

été ascendante ou rétrograde, son apparition n'en est pas moins due à une qualité de résistance et d'adaptation plus grandes, de telle sorte qu'en définitive son maintien, dans le lieu où elle a été produite, constitue une marche en avant, dans la voie de la conservation du type, c'est-à-dire un progrès.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Origine des espèces et des formes actuelles

Modifications des types. — L'étude des végétations antérieures a montré : 1° que les plantes ont acquis leurs formes actuelles, à la suite d'une série de modifications, dont la plupart n'ont plus de représentants; 2° que les types aujourd'hui vivants sont dérivés de types plus anciens, issus les uns des autres et qui ont disparu successivement.

L'ensemble des flores qui ont précédé la nôtre peut donc être comparé à un arbre immense, dont les racines, puis le tronc, enfin les branches se sont progressivement enfoncés dans le sol, à la surface duquel émergent seuls les rameaux les plus jeunes.

Cette communauté d'origine explique : 1° les relations qui existent entre les divers membres de notre arbre hypothétique; 2° l'unité de plan qui préside à l'organisation des groupes végétaux; 3° les affinités offertes par des familles, que nos classifications humaines obligent parfois à séparer beaucoup les unes des autres.

Conservation ou destruction des formes acquises. — Combat pour la vie. — On comprend que, si les descendants d'un même type se sont nettement différenciés, par évolution progressive en divers sens, ces descendants pourront n'avoir que de faibles ressemblances. En outre, bien que peut-être analogues au début, les variétés ainsi produites auront eu des sorts bien différents. Parmi les formes nouvelles, celles-là seules, en effet, sont capables de se conserver, qui possèdent, soit les plus grandes propriétés d'adaptation au milieu qui les a vu naître; soit la plus grande force de résistance, dans le combat à soutenir avec les plantes voisines et contre les animaux; soit enfin, les qualités qui leur permettent de tirer le plus de profit possible du voisinage des unes et de la visite des autres. La persistance des conditions, qui assurent leur vie ou les préservent contre les ennemis du dehors, tendent évidemment à augmenter les propriétés acquises, en ne permettant pas la conservation de formes moins bien douées.

On sait qu'une plante, dont les racines se sont développées dans l'eau, ne peut toujours être mise en terre impunément. Une plante

terrestre, accidentellement développée dans un lieu humide, supportera donc une submersion prolongée, beaucoup mieux qu'une autre habituée à la sécheresse, et il semble naturel d'admettre que, si la première vient à se reproduire dans son milieu accidentel, ses descendants seront de plus en plus aptes à s'y propager.

Si la forme a une tendance au parasitisme, ou a besoin d'un appui, ou ne peut se féconder elle-même et qu'elle possède des organes appropriés à ses besoins (*sucroirs*, *appareils de soutien*, *nectaires*), le voisinage des autres végétaux et la visite des Insectes seront, sans doute, nécessaires à son existence; mais les formes privées de tels moyens et cependant ayant les mêmes besoins ne pourront lutter avec elle.

La résistance dans le combat pour la vie dépend encore d'autres conditions. Grisebach¹ rapporte que les végétaux pérennants des régions polaires, forcés de croître dans un sol, dont la glace fond seulement sur une faible profondeur, s'étalent en une souche souterraine traçante et émettent des rameaux à peine longs de quelques centimètres, qui fleurissent hâtivement. Une plante ainsi adaptée peut prospérer dans un tel milieu, tandis qu'elle ne pourrait s'y perpétuer; si elle avait une souche pivotante et une floraison tardive. De même, parmi les Céréales, celles qui ont acquis et conservent la propriété de mûrir leurs graines, dans le plus bref délai, peuvent s'élever vers le Nord, beaucoup plus que d'autres à végétation moins rapide.

Lorsque deux formes sont très-voisines, elles se nuisent réciproquement. Ainsi l'*Achillea atrata* et l'*A. moschata* vivent indifféremment sur le schiste et sur le calcaire; mais l'*A. atrata* préfère le schiste, tandis que l'*A. moschata* aime mieux le calcaire, et ces deux plantes s'excluent réciproquement. Toutefois, quand l'une manque par hasard sur le terrain qu'elle affectionne, l'autre s'y montre. Il est aisé de comprendre, cependant, que la nature du sol influe sur le développement de ces deux espèces, et que la plante, née sur un terrain qui ne lui convient guère, sera moins florissante que la plante spéciale à ce terrain. Si donc les deux plantes sont soumises à des conditions extérieures néfastes, la première résistera moins que la seconde et tendra à disparaître. Si, d'autre part, l'une est plus sensible à la gelée, l'autre à la sécheresse, il est évident que la persistance plus ou moins prolongée de l'une de ces deux influences sera favorable à l'une, défavorable à l'autre et fera prédominer celle-là aux dépens de celle-ci.

¹ Grisebach. — *La Végétation du Globe, d'après sa disposition, ses climats, etc.* — Paris, 1877-1878, 2 vol. in-8°.

Dispersion des formes. — Lorsqu'un type s'est répandu sur de larges espaces, en rayonnant autour d'un centre primitif, ou s'il est arrivé en des contrées lointaines, à la suite d'un transport accidentel, et s'il a retrouvé, dans son nouveau milieu, des conditions à peu près identiques à celles de son point d'origine, il est évident qu'il doit avoir subi des modifications peu considérables et que ses descendants ont une grande analogie. Telle est sans doute la cause de l'existence d'espèces très-voisines ou même de variétés d'une même espèce, dans des localités très-distantes les unes des autres : de Hêtres en Europe, dans la Terre de Feu et dans l'Amérique-Nord ; de Liquidambars et de Platanes dans l'Amérique du Nord et l'Asie-Mineure ; du Cèdre dans le Liban, le Taurus anatolique, l'Algérie et l'Himalaya.

Flores locales. — Si, au contraire, le climat ou des obstacles matériels s'opposent à l'extension des plantes d'une contrée et à l'immigration d'espèces étrangères, la végétation prend un caractère particulier. Elle se distingue par la présence de formes analogues, de genres à espèces nombreuses ou même de genres monotypes exclusifs à une localité donnée. C'est ainsi que s'explique la permanence de flores spéciales, soit dans certaines îles, soit dans des régions séparées des autres par la mer et par de hautes chaînes de montagnes. Mais, de la réunion de plantes particulières dans un pays, on ne doit pas conclure : 1° que le pays était seul capable de les produire ; 2° que ces plantes seules pouvaient y naître et s'y développer.

Si la première proposition était fondée, conçoit-on que les plantes typiques de la région donnée appartenissent presque toujours à des genres ou à des familles existant ailleurs et non plutôt à des groupes distincts ?

La seconde proposition est démontrée fautive, par le fait que, si le climat et le sol leur conviennent, les végétaux qui s'introduisent accidentellement dans une localité, y prospèrent et même y étouffent les espèces endémiques. Ainsi, une plante méditerranéenne, l'*Eriogonon ambiguus*, ayant été emportée aux Canaries par un ouragan, y a pris possession durable du sol, et les Chardons européens, transportés dans les Pampas, s'y développent aux dépens de la végétation autochtone de ces plaines.

Les flores régionales sont-elles dues à une création indépendante ? — Au lieu d'admettre la nécessité d'une connexion d'origine, entre les végétaux de régions différentes, Grisebach pense que toute flore est une création particulière, développée en un ensemble de régions, à la suite de centres de végétation et douée d'une existence indépendante. Il admet que le changement de la vie clima-

térique produit seulement des variétés et qu'on n'observe guère de transition entre les formes les plus éloignées. Là, dit-il, où s'opère un changement brusque de climat, des organismes à caractère bien prononcé disparaissent brusquement, ou s'éteignent à l'état d'une variété climatérique et sont immédiatement remplacés par d'autres formes, comme cela a lieu sur les limites des terrains géologiques, à l'égard des organismes appartenant à des époques plus anciennes. Il ajoute, néanmoins, que, même dans une série discontinue d'êtres, une connexion géologique est possible, probable même, mais que la réalité de cette connexion se trouve en dehors de notre expérience personnelle. L'idée de Lyell d'expliquer la constitution du globe, par le seul emploi des forces actuelles agissantes, a servi, dit-il encore, de fil conducteur aux recherches faites en botanique ; de même, le principe d'un développement progressif et transformateur de la nature organique s'est placé au premier rang. Mais, tout en admettant que l'acclimatation et autres influences peuvent produire des variations d'individus issus les uns des autres, Grisebach repousse, comme conjecture purement spéculative, la supposition que ces influences ont pu produire des formes moins similaires : espèces, genres, familles. Il ne pense pas que les formes actuelles soient les seules dont la nature a disposé, pour réaliser une œuvre fondée, dit-il, sur la multiplicité des actions réciproques.

L'opinion d'un tel savant est, sans contredit, de très-grande valeur. Mais, outre les raisons énumérées plus haut, comment concevoir l'apparition d'une espèce d'ordre élevé, si l'on n'admet pas que cette espèce résulte de la modification d'un type antérieur ?

Quand, au contraire, au lieu de considérer le point donné comme un centre de création, on admet que les végétaux y sont arrivés par hasard, au fur et à mesure de l'émergence de la nouvelle terre, on comprend que ceux-ci y aient subi des modifications en rapport avec les nécessités de leur nouveau milieu, tout en conservant les caractères hérités de leurs ascendants. Ainsi s'expliquent, d'un côté, les ressemblances qui lient entre elles les plantes d'un même groupe, pour si éloignés que soient leurs centres de végétation¹ et, d'un autre côté, leurs différences dues aux conditions, parfois inverses, qui ont présidé à leur développement.

Relations entre la flore actuelle et les flores antérieures. — Si, au lieu de se borner à enregistrer les faits actuels et de regarder, comme des centres de création, les points d'où une espèce semble rayonner, on veut, à l'exemple de Ch. Martins, remonter dans le

¹ Telle est, avons-nous dit, la cause de l'existence d'espèces voisines, en des lieux séparés par de larges espaces : des Hêtres en Europe, dans la Terre-de-Feu et l'Amérique du Nord ; des Liquidambars et des Platanes dans l'Asie-Mineure et l'Amérique du Nord, etc.

passé et rechercher les relations de la flore miocène avec celle de nos jours, on voit que les deux flores sont reliées l'une à l'autre, mais, que des raisons de climat ont empêché la plupart des végétaux de la première de se perpétuer, dans les lieux où ils croissaient jadis. Le Laurier-rose, le Myrte, le Grenadier, l'Arbre de Judée, le Laurier, le Palmier-nain, qui existaient déjà à la fin de l'époque tertiaire, vivent encore dans la région méditerranéenne. Ces plantes sont rares, toutefois, dans le Midi de la France et ne s'y rencontrent que dans les endroits abrités; elles appartiennent à des familles réfugiées aujourd'hui dans les régions chaudes du globe, et sont évidemment les derniers représentants d'une flore éteinte. D'un autre côté, ces végétaux étaient accompagnés, en France, de familles exclusivement intertropicales : Protéacées, Cœsalpiniées, etc.

D'où venaient ces plantes miocènes, maintenant reléguées si loin de nous? Sont-elles arrivées dans notre pays par extension progressive, et en sont-elles reparties à mesure que disparaissaient les conditions de climat qui avaient permis leur migration? Leur centre de végétation actuel fut-il aussi leur centre de création? ou bien apparurent-elles d'abord dans les régions où sont enfouis leurs débris et en ont-elles été chassées par le refroidissement? ou encore des formes si voisines ont-elles pu se former pendant deux périodes distinctes, sous l'influence d'une analogie climatique, et le centre de création de la flore actuelle est-il différent de celui de la flore passée?

Qui peut répondre à ces questions?

Pour ceux qui admettent, comme seule rationnelle, la théorie de l'évolution végétale, par voie de filiation ininterrompue, la réponse est indifférente. Il semble, toutefois, que la région méditerranéenne est la patrie originelle d'un certain nombre de formes végétales actuellement vivantes.

Le comte de Saporta a trouvé, en effet, dans les Gypses d'Aix, un Pistachier intermédiaire entre le Pist. Lentisque et le P. Térébinthe. Il a découvert aussi, près de Marseille, un *Smilax* (*S. Garguieri*) presque identique avec le *S. mauritanica* et à peine différent du *S. aspera*, qui existe aussi à l'état fossile, dans les terrains tertiaires. La présence, dans la même région, de végétaux si voisins, les uns vivants, les autres éteints, ne donne-t-elle pas de fortes présomptions en faveur de l'idée que ces derniers furent les aïeux de nos espèces actuelles?

Si l'on admet que tout nouveau type s'est développé spontanément, dans le lieu où on le trouve, on devra admettre aussi que, lorsqu'elles sont séparées par des barrières infranchissables et localisées en des points très-éloignés les uns des autres, les variétés d'une même espèce ont pu naître spontanément en ces divers lieux.

Car, si une espèce peut avoir une telle origine, aucune raison ne semble autoriser à penser le contraire, pour l'origine des variétés de cette espèce.

Le Cèdre du Liban (*Cedrus Libani*, Lond.), le Cèdre de l'Afrique (*C. atlantica*, Endl.) et le Cèdre de l'Himalaya (*C. Deodara*, Roxb.), rapportés aujourd'hui au *Larix Cedrus*, Mill. (*Pinus Cedrus*, L.), auraient donc chacun un centre de création différent.

Grisebach pense, il est vrai, que ces variétés ont une commune origine et sont arrivées dans leurs stations actuelles, à la suite de migrations; mais il donne de ce fait, si peu en rapport avec sa théorie, des explications un peu embarrassées.

L'idée d'une évolution successive, liée à une migration obligatoire et, sous l'influence du milieu, au maintien des formes acquises, rend, au contraire, aisément compte des modifications diverses que peut subir un même type. Elle explique surtout les analogies de formes, que prennent des végétaux de familles différentes (Cactus et Euphorbes, Agaves et Aloès, arbustes épineux des déserts, etc.), lorsqu'ils sont soumis à des actions extérieures de même ordre. Ces analogies ont, au reste, une grande importance et sont utiles à consulter, lorsqu'il s'agit de rechercher par quels moyens est assurée la vie des plantes soumises à des conditions analogues. Elles montrent que, dans ces circonstances, la nature revêt les végétaux d'une livrée commune.

Aussi, Grisebach, étendant la classification physiologique de Humboldt, emploie-t-il heureusement ce caractère, pour grouper les végétaux sous un certain nombre de types morphologiques, qu'il nomme *Formes de végétation*.

Théorie de l'origine des espèces. — Dans les pages précédentes, nous avons parlé bien souvent de l'origine des espèces et des causes probables de leur production, sans nous occuper spécialement des théories émises à ce sujet. Il importe de remplir ce vide.

Ch. Darwin a supposé que la différenciation des êtres est due à la possession, par chacun d'eux, de la plus grande somme de qualités de résistance aux influences extérieures, dans le combat pour la vie, — qualités lentement acquises, pendant une suite ininterrompue de générations, par la série innombrable des individus issus les uns des autres. On comprend, d'ailleurs, que ces qualités soient variables et souvent inverses, selon les conditions dans lesquelles s'effectue le combat, et qu'elles soient héréditaires, parce qu'elles affectent des êtres soumis à peu près aux mêmes besoins. Darwin admet, en outre, qu'elles sont accidentelles et non dues à une pro-pension spéciale du type, se modifiant dans un sens particulier.

Nægeli croit, au contraire, que la variation est une propriété innée, qui porte la plante à se modifier dans une direction déterminée, afin de rendre le type de plus en plus apte à s'adapter au milieu.

J. Sachs pense que ces deux opinions se complètent, et il regarde la théorie de la descendance comme la seule capable d'expliquer tous les faits de morphologie et d'adaptation. Cette théorie suppose seulement deux choses : 1^o la variation avec hérédité ; 2^o le combat pour la vie, qui ne laisse subsister que les formes suffisamment pourvues de propriétés utiles, et anéantit les autres tôt ou tard. En réalité, elle renferme une seule hypothèse non immédiatement démontrable : c'est que la somme des variations peut devenir aussi grande que l'on voudra, pourvu que le temps nécessaire à ces changements soit assez prolongé.

S'il est prouvé que les variétés peuvent se produire et se perpétuer, on devra admettre que la classification naturelle exprime les relations de parenté des plantes. Une espèce sera donc composée de toutes les variétés sorties d'une même forme originelle, mais de date relativement récente ; un genre comprendra les espèces issues d'une forme plus âgée et qui, dans le cours des temps, ont acquis de plus grandes différences ; enfin les genres d'une même famille devront leurs affinités à ce qu'ils sont sortis d'une souche encore plus ancienne ; leurs dissemblances seront dues à la variation et à l'accumulation de propriétés nouvelles, pendant la série des générations. La théorie de la descendance, d'accord avec la paléontologie, veut que les diverses formes végétales soient nées à des époques différentes, et que les caractères typiques des groupes principaux aient apparu avant ceux des formes rapportées à ces groupes.

Il en résulte : 1^o que toute forme s'est montrée d'abord sur un point déterminé, puis s'est propagée à partir de ce point et a voyagé dans le cours des âges ; 2^o que sa propagation a dépendu des modifications climatériques et de la concurrence de ses compétiteurs ; 3^o que sa migration a été empêchée par des obstacles matériels, ou favorisée par des moyens de transport, qui l'ont accélérée. Comme, en dehors des preuves fournies par la paléontologie, la théorie de la descendance se base sur l'existence de variations, nous allons rapporter quelques-uns des faits sur lesquels elle s'appuie.

Les seules variations intéressantes sont celles qui sont capables de se reproduire héréditairement. On en distingue deux sortes : les unes spontanées, les autres dues à l'intervention de l'homme. Ces variétés peuvent se montrer sur des plantes venues de graines, ou être fournies par l'évolution d'un bourgeon.

Les variétés issues de graines, sous l'influence de la culture, sont

parfois très-nombreuses et elles naissent sans cause apparente. Dans des conditions identiques, on voit parfois, en effet, la même forme engendrer les variétés les plus diverses. Si quelques-unes se conservent, c'est parce qu'elles répondent à un besoin spécial, soit à la localité, soit à l'homme ; la sélection, à la fois naturelle et artificielle, tend seulement à conserver et à accuser des modifications acquises.

Telles sont, par exemple, les variétés de Céréales, qui auront la propriété de se développer et de mûrir leurs graines, dans le plus bref délai, lorsqu'elles ont à vivre en des lieux, où les phases de la végétation doivent s'accomplir avec une grande rapidité. Quelquefois, la multiplicité et la conservation héréditaire des variétés paraissent dues à l'influence de l'homme seul ; souvent alors la somme des différences des variétés, entre elles et avec la plante-mère, est devenue telle, qu'on ne peut dévoiler leur commune origine, que par l'examen de leurs formes de transition ou en remontant dans le passé. On cite, à cet égard, les nombreuses variétés de Poiriers, que Decaisne a montrées provenir du seul *Pirus communis*, et les variétés de Choux issues probablement d'une même espèce ou des 2-3 formes voisines, qui habitent la région méditerranéenne. Mais, parfois, bien qu'on ne puisse douter de leur unité spécifique, on ne sait à quelle forme originelle les rapporter : ainsi, l'on ignore le type primitif du Maïs, et l'on ne sait de quelle espèce-mère proviennent les variétés en quelque sorte innombrables des Courges, que Naudin attribue à trois formes, *Cucurbita Pepo*, *C. moschata*, *C. maxima*. Il en serait de même pour les variétés des *Cinchona* indiens, si leur production remontait à une époque très-éloignée.

Si la commune descendance des variétés cultivées est souvent difficile à dévoiler, on conçoit combien plus difficile doit être celle des variétés sauvages, qui, étant moins de notre domaine immédiat, ne nous intéressent qu'au point de vue philosophique et, sans doute, remontent fréquemment à une époque déjà lointaine. Il semble naturel de les attribuer à des croisements déterminés par des causes souvent occultes, dont quelques-unes seulement ont été dévoilées dans ces derniers temps : la Dichogamie, l'Hétérostylie, etc.

Telle est probablement la raison de l'existence des formes si nombreuses, offertes par les genres *Rosa*, *Rubus*, *Hieracium*, formes considérées, selon le point de vue où l'on se place, soit comme variétés, soit comme espèces, celles-ci étant réunies en sous-genres ou même en genres nouveaux et le genre primitif constituant alors un groupe d'ordre plus élevé.

Les variétés fécondes de nos *Hieracium* indigènes peuvent être rapportées à trois groupes n'offrant pas de formes de transition

entre elles, du moins en Europe. Si, comme on l'a fait pour les variétés de plusieurs plantes cultivées, on pouvait remonter dans leur passé, ou s'il était possible, à l'aide de croisements, de produire leurs formes de transition, on arriverait peut-être à retrouver leur espèce-mère. Mais les variétés initiales, d'où sont sortis les trois groupes actuels, ont sans doute disparu depuis longtemps. Toutefois, Naegeli est porté à admettre, que les diverses espèces d'*Hieracium* sont issues de formes éteintes ou vivantes, et qu'il existe encore une grande partie des intermédiaires, qui ont accompagné la division de l'espèce primitive; ou bien que ces espèces proviennent de la transformation d'une espèce vivante, en une espèce nouvelle, qui s'en détache comme un rameau. Les espèces de ce genre ne seraient donc pas encore séparées, par l'extinction des formes intermédiaires, aussi nettement que le sont les espèces des autres genres. Ainsi, les formes intermédiaires de nos *Hieracium* peuvent être considérées comme des variétés en voie de développement progressif, et dont quelques descendants ont, plus que les autres, accumulé des propriétés nouvelles.

Nous avons dit que la variation apparaît parfois sur les produits du développement d'un bourgeon. Sur un *Campanula media* à fleurs bleues, nous avons vu un rameau produire des fleurs blanches ou bleu très-pâle. Si l'une de ces fleurs a été fécondée par le pollen d'une variété à fleurs blanches, ou si seulement l'une de ces fleurs s'est fécondée elle-même, on conçoit que la variation accidentelle de la Campanule à fleurs blanches pourra se perpétuer.

Un phénomène de même ordre a été signalé par Bridgman, chez les *Scolopendrium vulgare laceratum*, et *S. vulg. Crista-galli*. Cet observateur a observé, en effet, que les spores issues de la partie normale de la fronde reproduisent la forme régulière, tandis que celles de la portion périphérique anormale fournissent la variété correspondante.

Le rapport, qui existe entre les espèces d'un même genre, étant dû à ce que les ressemblances sont plus nombreuses que leurs différences, il est permis de regarder ces espèces comme des variétés — plus accusées et devenues constantes — d'une même forme originelle, qui peut avoir disparu ou être devenue méconnaissable. Comme l'espèce et la variété ne sont pas nettement limitées, et ne se distinguent que par la somme et le degré de constance des caractères différentiels, on conçoit combien il est difficile de décider si telle forme d'un groupe est une espèce ou une variété.

Objet de la Géographie botanique. — Les considérations précédentes, peut-être trop longues, mais à coup sûr utiles, vont nous permettre d'expliquer pourquoi les membres d'une même famille

sont souvent répartis sur de vastes espaces; pourquoi des genres très-voisins, des espèces presque identiques ou même seulement des formes analogues se retrouvent en des lieux très-éloignés, lorsque les conditions extérieures sont semblables; pourquoi enfin, des plantes, de caractère déterminé, offrant un facies ou des qualités de même ordre, se groupent en des points restreints et constituent des *Flores régionales*.

La Géographie botanique a pour but d'étudier ces répartitions et leurs causes; de rechercher le lieu d'où certaines formes ont rayonné, ou quelles circonstances en ont arrêté l'expansion; enfin, de déterminer comment les îles se sont peuplées et comment certaines plantes introduites sur un sol nouveau, s'y sont multipliées au détriment des espèces indigènes.

Tapis végétal et Flore. — Si l'on jette un coup d'œil sur la végétation d'un pays, on voit que les plantes y sont tantôt très-nombreuses, tantôt plus ou moins espacées. L'ensemble de ces plantes a reçu de Thurmann le nom de *Tapis végétal* et l'on a appelé *Flore* l'ensemble des espèces constitutives de ce tapis. Assez habituellement, la richesse d'une flore est en raison inverse de celle du tapis végétal. Parmi les plantes qui composent ce dernier, les unes sont peu délicates, peu exigeantes, d'une multiplication facile, pourvu, toutefois, que les conditions de la localité leur conviennent; celles-ci vivent d'ordinaire en société de leurs semblables et couvrent de larges espaces: on les dit *sociales*. D'autres, bien que pourvues de qualités peu différentes, vivent isolées, en général, mais peuvent exister dans un grand nombre de régions distinctes: on les dit *cosmopolites*. Enfin, on appelle *disjointes*, les espèces qui croissent dans des pays très-éloignés, et *endémiques*, celles qui ne se trouvent que dans une région déterminée.

Aire des espèces. — La plupart des espèces occupent généralement un certain espace, qui varie d'ailleurs pour chacune d'elles et qu'on a appelé *Aire*. Cette aire a d'habitude la forme d'une ellipse, dont le grand axe est dirigé de l'Est à l'Ouest; la ligne qui limite son extension est dite, selon le cas, *orientale*, *occidentale*, *tropicale*, *polaire*.

Centre de végétation. — Dans l'aire qu'embrasse une espèce, se trouve, en général, un point plus ou moins restreint, où elle se montre avec des caractères mieux définis, plus typiques, en même temps qu'elle y est représentée par un nombre plus grand d'individus: ce point est ce qu'on appelle son *Centre de végétation* ou, pour quelques auteurs, son *Centre de création*.

Habitations et Habitat. — Enfin, on conçoit que, selon ses besoins une espèce se rencontre surtout en de certaines localités réunissant

les conditions de sol, de chaleur, de lumière, etc., nécessaires à son existence. Dans ces localités ou *habitations*, chaque plante occupe de préférence certains endroits particuliers, où elle trouve plus spécialement le substratum indispensable à son développement. Ces endroits, qu'on a nommés *Stations* ou *Habitats*, sont désignés par un adjectif, qui spécifie leur nature : *habitat aquatique, habitat terrestre, calcaire, siliceux*, etc. (Voir *Station*, p. 308).

Influences qui réagissent sur la répartition des plantes. — On voit, par ce qui précède, que les plantes sont soumises à des influences diverses, dont le résultat immédiat est leur répartition à la surface du globe. Ces influences sont de plusieurs sortes : *température, lumière, sol, humidité, sécheresse, variation ascendante ou rétrograde, action des êtres organisés et surtout de l'homme.*

Nous allons les examiner rapidement.

1° *TEMPÉRATURE.* — Parmi les influences ci-dessus nommées, la température est celle dont l'action est la plus considérable. Ses effets sont sous la dépendance de plusieurs causes.

Altitude et latitude. — Si l'on s'avance des tropiques aux pôles, on voit les végétaux à feuilles persistantes disparaître peu à peu; les arbres diminuent de hauteur, en même temps que le nombre des espèces de plantes vasculaires se réduit de plus en plus. Le Spitzberg, en effet, n'en contient que cent treize, selon Fries, et il en existe seulement cent cinq à la Nouvelle-Zemble, d'après Trautvetter.

Les mêmes faits s'observent, lorsqu'on gravit une haute montagne située au milieu d'une contrée relativement chaude : à la végétation presque tropicale de la plaine, succèdent, à mesure que l'on s'élève, d'abord des espèces des régions tempérées, ensuite des plantes des pays froids, enfin, au voisinage du sommet, on ne trouve plus que des végétaux du Groenland ou de la Laponie. On conçoit, d'ailleurs, que l'altitude à laquelle peuvent vivre ces diverses catégories de plantes varie avec la latitude. F. Parlatore fait remarquer que, en Italie, les plantes alpines, communes aux montagnes de l'Europe, ne dépassent pas les Apennins des Abruzzes et du Samnium. Il dit que la plupart des espèces du Spitzberg et de la Nouvelle-Zemble, qui s'étendent au Fimmarck, en Laponie, en Suède, en Norvège, en Écosse, en France, etc., trouvent leur limite méridionale dans ces dernières montagnes.

Le nombre des plantes d'origine polaire s'accroît à mesure qu'une montagne est plus voisine du pôle et, d'autre part, les plantes communes à deux régions inégalement rapprochées de l'équateur sont d'autant plus nombreuses, que la région la plus froide est plus éloignée de la zone glaciale.

Ainsi, selon Parlatore, l'Italie ne contient que seize espèces de plantes vasculaires du Spitzberg, tandis qu'on en trouve plus de trente dans les Alpes d'Italie et que les plantes de cette sorte, communes à la fois aux Alpes, au Fimmarck et à la Laponie, sont presque au nombre de cent.

Il semble donc, que les deux hémisphères du globe terrestre peuvent être comparés, comme l'a fait Mirbel, à deux montagnes accolées par leur base et dont les sommets occupent les pôles. Toutefois, Grisebach et Tchiatchef font observer, avec raison, que cette comparaison n'est pas exacte. Car, si le froid des régions arctiques est dû à l'obliquité des rayons solaires, c'est la raréfaction de l'air qui détermine l'abaissement de la température, sur les hauts sommets. L'air offre, d'ailleurs, la même composition aux pôles et dans une région quelconque du globe, tandis qu'on voit la proportion d'acide carbonique diminuer et celle de l'ammoniaque augmenter, à mesure que l'on s'élève dans l'atmosphère. Enfin, Mühry a cru remarquer que l'intensité de l'électricité atmosphérique est en rapport avec la répartition de la température ou mieux de l'insolation, et qu'elle s'amointrit graduellement de l'équateur aux pôles.

Ces différences doivent entrer pour beaucoup, dans le développement relatif des plantes polaires et alpines. D'un autre côté, à l'exception des lieux où les glaciers atteignent la mer, la neige ne persiste jamais pendant la belle saison, sur les parties basses des côtes, dans les plus hautes latitudes des régions glaciales. Aussi, voit-on les îles Parry, dont la moyenne annuelle est 16°, fournir, en été, une nourriture suffisante au Renne et au Bœuf musqué, tandis que le Chamois se nourrit avec peine, au-dessus de la limite des neiges, à des altitudes ayant une température moyenne certainement moins basse.

Exposition. — Courants. — La latitude d'une contrée et, par suite, sa position relative par rapport au soleil ne sont pas les seules causes de l'abaissement ou de l'élévation de la température. Si la surface du globe était plane, homogène, continue, cette surface pourrait être divisée en zones conventionnelles, passant de l'une à l'autre par des gradations insensibles. Mais l'inégale répartition des terres et des mers, la différence de hauteur et d'étendue des continents ou des îles, la diversité de l'exposition de leurs parties, la composition du sol et son degré de perméabilité, enfin, la direction des courants marins, avec les conditions de chaleur ou de froid qu'ils entraînent, établissent la différence dans la température des terres situées sous une même latitude.

Voici un exemple de l'action exercée par l'une de ces causes.

Dans l'hémisphère boréal, les côtes occidentales sont moins froides que les côtes orientales des continents. Ceci tient à ce que, sous l'influence de la rotation terrestre, les courants qui se dirigent du pôle vers l'équateur et de l'équateur au pôle subissent une déviation inverse, qui porte les premiers vers l'Ouest, les seconds vers l'Est. Ainsi, le Gulf-Stream, sorti du golfe du Mexique, par le canal de la Floride, se dirige vers les Bermudes et se divise en deux courants d'inégale importance : l'un pénètre dans le détroit de Davis et s'élève jusqu'à la mer de Baffin; c'est, grâce à lui, sans doute, que l'on a pu arriver, à travers le détroit de Smith, jusqu'à la mer de Lincoln. L'autre courant baigne le sud de l'Islande, les Iles Britanniques, contourne la Norvège, la Laponie et va se perdre entre la Nouvelle-Zemble et le Spitzberg. C'est à lui, autant qu'à la facilité de l'écoulement des glaces vers le Sud-Ouest, que es baleiniers doivent de pouvoir s'élever, dans ces parages, jusqu'au 81° degré de latitude.

Le courant polaire, arrêté vers l'Est par les îles situées au Nord de l'Amérique et par le détroit de Behring, qui permettent difficilement le transport de ses glaces, trouve, au contraire, un large débouché vers l'Ouest, où il peut pénétrer dans l'Atlantique, par les intervalles compris entre la Nouvelle-Zemble et le Spitzberg et entre le Spitzberg et le Groënland. Ce courant, qui rend l'île Jean-Mayen à peine accessible, refroidit le Nord de l'Islande et forme une ceinture de glaces à la côte orientale du Groënland. C'est au peu de profondeur du détroit de Behring et à l'accumulation des îles du Nord de l'Amérique, que les glaces de ces contrées doivent évidemment leur permanence : telle est la cause du climat si rigoureux de la mer d'Hudson, qui reçoit les courants froids du pôle et ne peut écouler ses glaces vers le Sud. Aussi voit-on la limite inférieure de la flore arctique descendre jusqu'au-dessous du 60° degré de latitude, dans le Labrador, tandis que, sous le parallèle du Spitzberg, elle remonte jusqu'au-dessus du 70° degré.

Lignes isothermes, isochimènes, isothères; — Climats; — Influence des maxima et des minima. — On a voulu établir une relation entre les diverses contrées du globe, qui présentent une concordance dans leur température moyenne annuelle, et l'on a dressé, à cet effet, une ligne des *Isothermes*. Comme on devait s'y attendre, cette ligne offre de très-nombreuses inflexions en sens inverse; mais elle ne peut donner aucune notion sérieuse sur la possibilité d'une culture identique, dans deux régions situées sur son tracé, et, par suite, sur le climat de ces régions. Les îles et les contrées littorales doivent, en général, à la masse des eaux qui les baignent, une température plus douce en hiver, moins élevée en été,

tandis que le centre des continents est relativement plus froid en hiver, plus chaud en été.

Deux climats, l'un *continental* ou *excessif*, l'autre *maritime* ou *uniforme*, peuvent avoir une égale moyenne annuelle, sans que les mêmes plantes puissent y prospérer. Il suffit, en effet, d'un abaissement ou d'une élévation de quelques degrés, dans les températures hivernales ou estivales, pour empêcher la végétation de certaines espèces. Aussi, Humboldt a-t-il joint, à sa ligne des isothermes, deux nouvelles lignes indiquant la moyenne des températures de l'hiver (*Isochimènes*) et de l'été (*Isothères*).

Mais, encore ici, la moyenne hivernale ne fournit qu'une donnée relative, et il faut faire entrer le maximum du froid en ligne de compte, les *minima* thermométriques déterminant toujours une grande mortalité chez les végétaux, même indigènes. C'est ainsi que les plantes miocènes de la Provence meurent jusqu'au pied, lorsque cette région est soumise à un hiver rigoureux.

Une plante peut vivre dans des pays diversement exposés, si les températures *maxima* et *minima* y sont identiques, tandis qu'il n'en sera pas ainsi dans d'autres, où, avec une température moyenne égale, les *maxima* et les *minima* seront différents. Le Myrte et le Laurier-rose supportent la pleine terre dans les Iles Britanniques, et périssent dans des contrées situées à 3° ou 4° plus au Sud.

Somme de chaleur. — La notion des *maxima* et des *minima* de la température ne suffit pas, à elle seule, pour déterminer si une plante pourra fructifier dans un lieu donné. Il faut encore, comme l'ont montré Boussingault, Quételet, de Gasparin et A. de Candolle, qu'elle y reçoive une *somme de chaleur* suffisante, pour mûrir ses graines, à partir de la germination. A. de Candolle a trouvé que l'Orge germe à + 5°, le Blé à + 6°, le Maïs à + 13°, et que, pour fructifier, ces plantes doivent emmagasiner une somme de chaleur égale à 1,500° pour l'Orge, à 2,000° pour le Blé, à 2,500° pour le Maïs.

La nécessité d'une somme déterminée de chaleur, pour assurer la maturation des graines explique pourquoi, grâce à la permanence du soleil au-dessus de l'horizon, l'Orge peut mûrir à Alten (Laponie, = 70°, L. N.), bien que la température moyenne n'y soit que de + 10°, tandis qu'il n'en est pas ainsi dans certaines parties de la Sibérie, où l'été est plus chaud, mais moins durable; pourquoi certains arbres fleurissent sans fructifier ou fructifient sans que leurs fruits mûrissent, en des pays où cependant ces arbres semblent prospérer; pourquoi les végétaux ligneux des régions glaciales développent hâtivement leurs fleurs, souvent même avant que les feuilles ne se soient épanouies. Au reste, les plantes annuelles de la flore polaire

offrent, en outre, la propriété d'entrer en germination à une température relativement très-basse, et d'avoir une croissance très-rapide, la diminution de la chaleur du soleil étant compensée par l'accroissement de la durée du jour. De telles propriétés ont été acquises et se sont conservées héréditairement, chez les Céréales cultivées sous les latitudes les plus élevées, où la durée de la végétation est extrêmement réduite. C'est ainsi que, sur le Fjord, on ne compte qu'une durée de six semaines, entre les semailles et les récoltes, et que Schübeler, ayant cultivé diverses variétés d'Orge à Christiania, observa, dans la période de végétation, des oscillations comprises entre 77 et 105 jours; dans un cas, même, la période ne fut que de 55 jours.

2° LUMIÈRE. — Nous avons déjà vu que la lumière est indispensable à la vie des plantes. Quelques-unes peuvent, toutefois, vivre au milieu d'une profonde obscurité; tels sont les Champignons qui croissent dans des cavernes. Dans les dragages exécutés en hiver, dans la Mossel-Bay (Spitzberg), les membres de l'expédition suédoise, recueillirent des Algues d'autant plus nombreuses et plus développées, que le froid et les ténèbres de la mer étaient plus intenses.

Les plantes, qui croissent sous le couvert des forêts tropicales, montrent aussi qu'il suffit parfois d'une lumière crépusculaire, pour que la végétation puisse accomplir toutes ses phases. Mais, en thèse générale, la lumière du soleil est nécessaire, pour en assurer le développement; lorsqu'elle est insuffisante, sa diminution est une cause incontestable de souffrance. Ch. Martins cite, à ce sujet, le *Bougainvillea* du Brésil et le *Nelumbium* de l'Inde, qui fleurissent à Montpellier et non, quoique dans des serres chaudes, sous le ciel brumeux de la Hollande et de l'Angleterre. On a remarqué encore que, dans les régions polaires, où la rapidité de la végétation empêche aux plantes de multiplier leurs feuilles, celles-ci acquièrent de très-grandes dimensions, et offrent ainsi à la lumière une surface suffisante, pour lui permettre de favoriser les phénomènes de la nutrition.

3° SOL. — L'influence exercée par le sol, sur la répartition des plantes, a été diversement interprétée: les uns la rapportent à la composition chimique; les autres à la constitution physique. La deuxième opinion semble la mieux fondée; mais on ne saurait se refuser à admettre que la première a beaucoup d'arguments en sa faveur, et tout porte à croire que la vérité réside dans l'admission de l'une et de l'autre.

Influence de la composition chimique. — On connaît des végétaux qui paraissent propres aux terrains calcaires (Buis, Hellé-

bores, Hêtre), d'autres aux terrains siliceux (Châtaignier, Digitale), d'autres aux terrains argileux (Tussilage, Chicorée). Cependant, comme il est bien difficile de trouver des terrains exclusivement argileux, ou calcaires, ou siliceux; que, presque toujours, ces terrains sont plus ou moins mélangés de substances étrangères, il est évident que la présence d'un végétal, sur l'un de ces terrains, ne permet pas de rien préjuger sur ses aptitudes. Il existe, il est vrai, des plantes qui emmagasinent surtout de la chaux ou de la silice, de la potasse ou de la soude; mais ces divers éléments se retrouvent partout en plus ou en moins, et l'on sait que les végétaux¹ peuvent tirer du sol les substances dont ils ont besoin et même, à la rigueur, remplacer une base par une autre.

Le fait de la croyance à la répartition des plantes, selon la nature chimique du terrain, avait été basé principalement sur l'examen de régions limitées. Ainsi, Wahlenberg avait compté, dans les Carpathes et en Suède, 39 espèces qu'il croyait exclusives au calcaire et Martins avait vu, sur le calcaire des environs du fleuve San-Francisco, la flore prendre un caractère spécial, remarquable par la prédominance de certaines formes. Mais Wahlenberg lui-même observa plus tard que 22 des plantes du calcaire des Carpathes croissaient sur le granite, en Suisse et en Laponie.

Les terrains salifères seuls possèdent une végétation spéciale et sont caractérisés par la présence des Halophytes, surtout des Chénopodées.

Tout ce que l'on peut dire à cet égard, c'est que, considérées par rapport à leur affinité pour un terrain déterminé, les plantes d'une même région peuvent être classées en trois groupes: 1° spéciales à ce terrain; 2° croissant sur ce terrain plutôt que sur un autre; 3° croissant indifféremment sur tous les terrains. C'est ce que Unger a exprimé, pour le territoire de Kitzbühel (Tyrol), par les mots: *Bodenstete-Pflanzen*, *Bodenholde-Pflanzen*, *Bodenwage-Pflanzen*.

Tout en citant un certain nombre de végétaux, qui semblent caractériser les terrains calcaires, siliceux et argileux, P. Duchartre dit que, d'après de Gasparin, ceux que l'on rapporte à l'argile indiquent plutôt un sous-sol humide et imperméable.

Selon Ch. Contejean, la flore terrestre se compose de trois ordres de plantes: *Calcicoles*, *Calcifuges*, *Indifférentes*; la silice serait un milieu inerte, servant de refuge aux plantes expulsées par la chaux; la potasse, la magnésie, les oxydes de fer n'auraient

¹ Nous avons dit plus haut que le *Salsola Tragus* puise de la potasse et de la chaux, dans un sol d'où les autres *Salsola* ne retirent guère que de la soude (v. p. 148).