

meront ainsi un organisme rayonné. Si l'animal n'est pas fixé, mais que son poids spécifique lui permette encore de flotter dans l'eau, les conditions ne changent pas, et la forme rayonnée persiste. Mais que l'animal libre soit plus lourd que l'eau et forcé de ramper sur les fonds, nous voyons sous cette influence la forme rayonnée disparaître pour faire place à la symétrie bi-latérale. Dans les animaux rampants également la forme rayonnée a complètement disparu.

3^e.—*Courants.*

1. Loi des modifications des espèces des eaux courants.
2. Loi des modifications des animaux qui vivent à la limite des marées. Organes de fixation.
3. Loi de l'existence des animaux incapables de voler dans les îles.

1.—*Loi des modifications des espèces des eaux courants.*

La faune des eaux courants ne comprend que des espèces fixées ou enfoncées dans le sol ou des animaux bons nageurs.

2.—*Loi des modifications des animaux qui vivent à la limite des marées. Organes de fixation.*

Les animaux qui vivent à la limite des marées, exposés à la violence des vagues, présentent des modifications particulières qui leur permettent d'adhérer solidement à leur support.

3.—*Loi de l'existence des animaux incapables de voler dans les îles.*

Les animaux des îles sont fort souvent incapables de voler. Les insectes qui volent constamment étant exposés à être entraînés par le vent et jetés à la mer, un certain nombre de groupes ont dû être exclus par cela même.

Dans les genres où les ailes ont persisté, celles-ci ont pris une surface plus considérable que d'habitude, afin de pouvoir mieux résister au vent.

LOI DE LA SÉLECTION.

**LOI DE LA SÉLECTION, DU MOUVEMENT OU DE LA
PERSISTANCE DU PLUS APTE.**

Il a dans la nature conservation des différences et des variations favorables et élimination des variations nuisibles; il a aussi conservation des êtres les plus aptes et élimination des moins aptes. La production continue de formes nouvelles par la sélection naturelle, ce qui implique que chaque variété présente quelque avantage sur les autres, entraîne inévitablement la destruction des formes plus anciennes et moins parfaites.

La sélection naturelle implique que les individus qui sont le mieux adaptés aux conditions complexes et changeantes, dans les cours des temps au milieu desquels ils se trouvent, persistent et se reproduisent.

LOIS SECONDAIRES.

- a.) Loi des trois actions.
- b.) Loi de la nécessité de la sélection.
- c.) Loi de l'extinction de types.
- d.) Loi de la perception du temps.
- e.) Loi de l'action de la sélection naturelle indépendamment de l'âge.
- f.) Loi de la fréquence des variations et la rareté des innovations.
- g.) Lois d'économie.
- h.) Loi de l'isolement.
- i.) Loi de l'isolation complète.

j.) Loi de la grandeur du territoire comme facteur dans la production de nouvelles espèces.

k.) Loi de la sélection sexuelle.

a.—*Loi des trois actions.*

Dans les corps vivants, la variation cause les modifications légères, la reproduction les multiplie presque à l'infini, et la sélection naturelle s'empare de chaque amélioration avec une sûreté infaillible.

Les trois actions se continuent pendant des millions d'années et s'appliquent pendant chacune à des millions d'individus.

b.—*Loi de la nécessité de la sélection.*

Une espèce peut être très-variable sans donner naissance à des races distinctes si, pour une cause quelconque, la sélection n'intervient pas.

Comme conséquence de la variabilité continue, et plus spécialement du retour, toutes les races très-perfectionnées dégènerent rapidement si on les néglige ou si on cesse de leur appliquer la sélection.

c.—*Loi de l'extinction de types.*

Dans chaque type primitif vigoureux qui était destiné à survivre à beaucoup de changements géologiques, il y a eu une tendance à produire des branches latérales, qui devinrent très-spécialisées et s'éteignirent vite, parce qu'elles étaient hors d'état de s'adapter aux conditions nouvelles.

d.—*Loi de la perception du temps.*

Les espèces chez lesquelles la perception du temps et de son économie est mieux développé, ont plus de probabilités de survivance.

e.—*Loi de l'action de la sélection naturelle indépendamment de l'âge.*

A l'état de nature, la sélection naturelle peut agir sur cer-

tains êtres organisés et les modifier à quelque âge que ce soit par l'accumulation de variations profitables à cet âge et par leur transmission héréditaire à l'âge correspondant.

f.—*Loi de la fréquence des variations et la rareté des innovations.*

La nature est prodigue de variétés, mais avare d'innovations.

La sélection n'agit qu'en profitant de légères variations successives, elle ne peut jamais faire de sauts brusques et considérables, elle ne peut avancer que par degrés insignifiants, lents et sûrs.

g.—*Loi d'économie.*

La sélection n'a pas mis en usage toutes les combinaisons physiologiques possibles, et se montre d'autant plus sobre d'innovations que celles-ci ont plus d'importance. Avant d'avoir recours à des ressources nouvelles pour varier ses produits, elle a voulu épuiser en quelque sorte chacun des procédés qu'elle avait mis en usage pour obtenir ces dissemblances, et autant elle se montre prodigue de variétés, autant elle paraît économe dans les moyens à l'aide desquels s'obtient cette richesse de résultats.

h.—*Loi de l'isolement.*

Dans une région fermée, isolée et peu étendue, les conditions organiques et inorganiques de l'existence sont presque toujours uniformes, de telle sorte que la sélection naturelle tend à modifier de la même manière tous les individus variables de la même espèce. Le croisement avec les habitants des districts voisins se trouve empêché.

i.—*Loi de l'isolation complète.*

L'isolation complète, comme dans une île, permet à la sélection d'agir plus rapidement.

j.—Loi de la grandeur du territoire comme facteur dans la production de nouvelles espèces.

La grandeur du territoire occupé par une espèce importe plus que son isolation, comme facteur dans la production de nouvelles espèces. L'isolation est produite dans un territoire continu toutes les fois qu'une espèce se modifie en conformité avec des conditions qui varient ou des habitudes qui divergent.

k.—Loi de la sélection sexuelle.

Cette forme de sélection dépend de la lutte entre les individus d'un sexe pour s'assurer la possession de l'autre sexe; cette lutte ne se termine pas toujours par la mort du vaincu, mais par le défaut ou par la petite quantité de descendants. Les mâles les plus vigoureux, ceux qui sont le plus aptes à occuper leur place dans la nature, laissent un plus grand nombre de descendants.

Lois secondaires.

1. Loi de l'apparition des particularités sexuelles à l'état domestique et à l'état de nature.
2. Loi des différences sexuelles. Couleurs voyantes chez les mâles et tendres chez les femelles. Causes.
3. Loi de la coloration sexuelle des oiseaux.

1.—Loi de la apparition des particularités sexuelles à l'état domestique et à l'état de nature.

A l'état domestique, certaines particularités apparaissent souvent chez l'un des sexes et deviennent héréditaires chez ce sexe; il en est de même à l'état de nature.

Il est possible que la sélection naturelle modifie les deux sexes relativement aux habitudes différentes de l'existence ou qu'un seul sexe se modifie relativement à l'autre sexe.

2.—Loi des différences sexuelles. Couleurs voyantes chez les mâles et tendres chez les femelles. Causes.

Il y a une tendance constante chez le mâle de la plupart des

animaux mais plus spécialement chez les oiseaux et les insectes à développer une intensité de plus en plus grande de couleur; tandis qu'au même moment la sélection naturelle est constamment à l'œuvre pour empêcher la femelle d'acquiescer ces mêmes teintes, ou pour modifier ses couleurs dans des directions variées, pour lui assurer une protection en l'assimilant à son entourage, ou en lui faisant mimer quelque forme protégée.

Seulement chez quelques animaux supérieurs des plus actifs les différences sexuelles de couleur deviennent quelquefois très marquées.

3.—Loi de la coloration sexuelle des oiseaux.

Il est de règle générale, chez les vertébrés, qu'à l'égard de la couleur, les deux sexes sont pareils.

Mais chez les oiseaux, la diversité de la coloration sexuelle se produit très fréquemment, dans plus de la moitié des espèces connues. Un trait caractéristique des oiseaux est la plus grande intensité de couleur possédée par le mâle.

LOI DE LA DISTRIBUTION.

Les organismes se répartissent non suivant tel ou tel agent climatérique, mais suivant les conditions biologiques générales.

LOIS SECONDAIRES.

- a.) Loi de la répartition actuelle des animaux envisagée comme un résultat complexe.
- b.) Loi des aires.
- c.) Loi des centres de création.
- d.) Loi de la corrélation entre la distribution des espèces.
- e.) Loi de la tendance des espèces à franchir les limites de leur lieu d'origine.
- f.) Loi des espèces spéciales des îles.
- g.) Loi de l'origine des formes de la zone arctique.
- h.) Loi de l'origine de la faune des cavernes.
- i.) Loi de l'alliance étroite des espèces des deux hémisphères.
- j.) Loi de la distribution sur les montagnes et dans les zones tempérées.

a.—*Loi de la répartition actuelle des animaux envisagée comme un résultat complexe.*

La répartition actuelle des animaux est le résultat combiné de la répartition primitive de leurs ancêtres et des transformations géologiques de l'écorce terrestre qui ont eu lieu depuis

cette époque, des modifications dans l'étendue et la position des mers et des continents qui n'ont pu rester sans action sur la forme actuelle.

Lois secondaires.

1. Loi de la distribution des ancêtres.
2. Loi de l'existence d'espèces alliées dans deux régions.
3. Loi des rapports des animaux sur un même continent.
4. Loi de l'alliance des formes existantes et éteintes.
5. Loi du parallélisme.

1.—*Loi de la distribution des ancêtres.*

Toutes les espèces sont descendues de quelques ancêtres communs, et ont occupé autrefois le même territoire, duquel territoire leurs descendants se sont répandus dans les régions qu'ils habitent aujourd'hui.

2.—*Loi de l'existence d'espèces alliées dans deux régions.*

L'existence d'espèces alliées ou représentatives dans deux régions quelconques implique que les mêmes formes parentes ont autrefois habité les deux régions.

Lorsque deux régions séparées sont habitées par beaucoup d'espèces étroitement alliées, quelques espèces identiques sont encore communes aux deux.

Les habitants de chaque région ont des liens étroits de parenté avec ceux occupant la région qui paraît avoir été la source la plus rapprochée d'où les colons ont pu partir.

3.—*Loi des rapports des animaux sur un même continent.*

Sur un même continent, dans les conditions les plus diverses, malgré la chaleur ou le froid, sur les montagnes ou dans les plaines, dans les déserts ou dans les marais, la plus grande partie des habitants de chaque grande classe ont entre eux des rapports évidents de parenté; ils descendent des mêmes premiers colons, leurs communs ancêtres.

4.—*Loi de l'alliance des formes existantes et éteintes.*

Dans une même région les formes existantes sont étroitement alliées aux formes éteintes par un lien généalogique.

5.—*Loi du parallélisme.*

Il y a parallélisme frappant entre la distribution des êtres organisés dans l'espace, et leur succession géologique dans le temps.

b.—*Loi des aires.*

A la surface actuelle du globe, l'aire occupée par les espèces est d'autant moindre que la classe dont elles font partie est plus élevée; moins les animaux et les végétaux sont parfaits, plus ils se propagent dans des contrées différentes.

c.—*Loi des centres de création.*¹

En général chaque espèce ou groupe n'a été produit par la sélection naturelle qu'une fois, en un seul moment et en un seul point de l'espace ou centre de création.

d.—*Loi de la corrélation entre la distribution des espèces.*

L'extension géographique d'une espèce habitant un pays quelconque dépend essentiellement de la présence d'autres espèces avec lesquelles elle se trouve en concurrence et qui, par conséquent, lui servent de proie, ou à qui elle sert de proie.

Lois secondaires.

1. Loi de l'adaptation des espèces aux climats sous lesquels elles vivent.
2. Loi de la distribution limitée des variétés et des espèces très voisines.
3. Loi de la distribution des espèces voisines.

1.—*Loi de l'adaptation des espèces aux climats sous lesquels elles vivent.*

Chaque espèce est adaptée au climat du pays qu'elle habite.

¹ Centres d'apparition.

(Mais les espèces à l'état de nature sont restreintes à un habitat peu étendu, bien plus par suite de la lutte qu'elles ont à soutenir avec d'autres êtres organisés, que par suite de leur adaptation à un climat particulier.)

L'adaptation dépend de mécanismes physiologiques divers, de la même classe que ceux qui contribuent à maintenir l'unité des conditions vitales dans le milieu intérieur.

2.—*Loi de la distribution limitée des variétés et des espèces très voisines.*

Les variétés ont généralement une distribution fort restreinte.

Les espèces très voisines d'autres espèces offrent souvent aussi une distribution limitée.

3.—*Loi de la distribution des espèces proches.*

Les espèces les plus rapprochées habitent des territoires distincts.

e.—*Loi de la tendance des espèces à franchir les limites de leur lieu d'origine.*

A partir des premiers moments de son existence chaque espèce animale ou végétale a une tendance à franchir les limites étroites de son lieu d'origine, de son centre de création, ou plutôt de sa patrie primitive, du lieu de sa naissance.

Lois secondaires.

1. Loi des migrations actives.
2. Loi des migrations.
3. Loi des agents de transport passifs.
4. Loi de la dispersion des insectes.
5. Loi de la distribution par émigrations.
6. Loi des changements de climat.
7. Loi de la distribution dans les temps géologiques passés.
8. Loi des migrations dues à des changements géologiques.
9. Loi de la continuité des terres.
10. Loi des barrières.

1.—*Loi des migrations actives.*

Les migrations actives jouent le plus grande rôle chez les animaux doués de la faculté de se déplacer.

Plus l'organisation d'un animal lui permet de se mouvoir librement dans toutes les directions, plus cette espèce émigre avec facilité, plus elle se répand rapidement à la surface de la terre.

Les animaux les plus favorisés sous ce rapport sont les animaux ailés.

Après les animaux ailés, ceux qui se sont propagés le plus vite et le plus loin sont ceux qui pouvaient émigrer le plus facilement, c'est-à-dire les meilleurs coureurs parmi les animaux terrestres, les meilleurs nageurs parmi les animaux aquatiques.

2.—*Loi des migrations.*

I. Tous les animaux se déplacent, soit pour s'assurer de leur nourriture, soit pour satisfaire au besoin de la reproduction.

II. Certains déplacements se font avec une régularité qui coïncide avec les grandes variations atmosphériques et embrassent surtout de très grandes étendues.

III. Nombre d'espèces retournent là d'où elles étaient venues sitôt le temps de la reproduction passé.

IV. Nombre d'autres nichent et se reproduisent dans les deux régions qu'elles habitent alternativement.

V. L'aire géographique d'une espèce est l'étendue qu'occupe cette espèce d'une manière continue. Elle est déterminée, agrandie ou diminuée par le plus ou moins d'extension de l'espèce qui, se multipliant et poussée par la concurrence, fait lentement effort pour s'adapter aux conditions de vie des lieux voisins de son habitat.

VI. Les espèces, franchissant d'un coup de très grandes distances, retrouvent alternativement sous des cieux différents la même nature et les variations presque incessantes de leur distribution géographique ont pour résultat de leur assurer

une plus grande uniformité relative dans les influences extérieures.

VII. En même temps que ces déplacements, rapides et périodiques, il s'en fait d'autres lentement et sans retour. La grande majorité des espèces terrestres n'opèrent que des déplacements lents, qui réclament un long espace de temps et embrassent même des périodes géologiques entières.

VIII. La similitude des formes en des centres différents est expliquée le plus souvent par des migrations.

IX. Actuellement aucune espèce n'habite plus son centre primitif d'apparition. (?)

X. Il est des espèces qui malgré de puissants moyens de locomotion, restent confinées dans des cantons étroits, parce que leur existence est liée à celle de certaines plantes qui y poussent. Elles ne se déplacent que si ces plantes se répandent ailleurs.

XI. Les espèces dont les moyens de locomotion sont nuls ou faibles n'ont aucun rôle actif. Les déplacements de beaucoup d'espèces sont même tellement passifs, qu'on ne peut plus les regarder comme des migrations. Ce sont des transports par des agents extérieurs.

XII. Au sein des mers, les transports ou migrations passives ont eu le plus d'importance et jouent encore le plus grand rôle dans la distribution de la vie.

Le déplacement le plus général et le plus considérable qui se soit effectué dans le cours du temps au sein des mers est celui qui peu à peu a porté les espèces anciennes de la surface dans les profondeurs.

XIII. A côté des déplacements lents, les transports, surtout par l'action de l'homme, jouent un rôle d'une portée illimitée. Ils peuvent même sembler destinés, dans leur rapport avec l'action destructive que l'homme exerce d'autre part, à modifier complètement la distribution de la population animale de notre globe.

XIV. Les migrations périodiques sont dans le rapport le

plus étroit avec les besoins de la reproduction, tandis que les migrations actives non périodiques sont plus particulièrement déterminées par les cas de multiplication excessive ou par la nécessité de rechercher la nourriture à des distances plus ou moins grandes.

XV. Les oiseaux voyageurs éprouvent, à certaines époques de l'année, le besoin de changer de place, comme ils éprouvent dans d'autres moments le désir de construire leur nid, sans y être portés par un calcul intellectuel ou par la prévision des avantages qu'ils en recueilleront. (?)

XVI. Les espèces ne quittent pas telle région avec une régularité automatique, et tous les individus d'une espèce n'émigrent pas toujours tous, ni en même temps. Il est certaines espèces qui semblent s'en aller pour toujours.

3.—Loi des agents de transport passifs.

Les agents de transport sont les uns actifs, les autres passifs; l'organisme accomplit ses migrations par des déplacements en partie volontaires; en partie involontairement par les mouvements d'autres corps de la nature, à savoir:

- a.) Le vent.
- b.) L'eau, les courants, les vagues, les inondations, etc.
- c.) Les bois et autres corps flottants.
- d.) Les glaces flottantes.
- e.) Les trombes.
- f.) Les animaux qui émigrent passivement ou activement et transportent d'autres animaux et plantes.
- g.) L'homme.

4.—Loi de la dispersion des insectes.

Les insectes ailés ont été principalement dispersés de la même façon que les oiseaux, par leur puissance de vol, secondée par des vents violents ou de longue durée. Leur petitesse et leur gravité spécifique inférieure leur permettent d'être transportés à des distances encore plus grandes; et aucune île, si

éloignée qu'elle soit n'en est entièrement dépourvue. Les œufs des insectes, souvent déposés dans des trous ou des fentes de bois, sont transportés fort loin par des arbres flottants, de même que les larves des espèces qui se nourrissent de bois.

Loi secondaire.

1'. Loi des migrations des insectes sur les hauteurs.

1'.—*Loi des migrations des insectes sur les hauteurs.*

Les insectes sont souvent transportés à de grandes altitudes par des courants d'air ascensionnels.

5.—*Loi de la distribution par émigrations.*

Dans le cours immense des temps écoulés, il y a eu de grandes migrations dans les diverses parties du globe, dues à de nombreux changements climatériques et géographiques, ainsi qu'à des moyens nombreux, occasionnels et pour la plupart inconnus de dispersion.

6.—*Loi des changements de climat.*

Tout récemment, une période glaciaire s'est étendue sur beaucoup de ce qui forme maintenant les régions tempérées de l'hémisphère nord, et, conséquemment, les organismes habitant ces parties doivent être des immigrants récents de pays plus méridionaux.

7.—*Loi de la distribution dans les temps géologiques passés.*

Lorsqu'un groupe d'animaux habite deux contrées ou régions séparées par de vastes océans, on trouve que, dans les temps géologiques passés, le même groupe avait une distribution beaucoup plus étendue, et a pu atteindre les pays qu'il habite en venant d'une région intermédiaire où maintenant il est éteint.

8.—*Loi des migrations dues à des changements géologiques.*

Des espèces identiques, ou du moins très-voisines, peuvent se trouver sur diverses îles, bien qu'elles n'aient jamais pu

franchir l'étendue d'eau intermédiaire, comme d'autres espèces d'eau douce peuvent habiter divers amas d'eau, fermés et isolés les uns des autres, sans avoir jamais pu traverser la terre ferme qui les sépare. Autrefois ces îles étaient les sommets des montagnes d'un continent, et ces lacs communiquaient entre eux. Les premières ont été séparées par suite de l'affaissement du sol, les seconds par son exhaussement.

La répartition de la terre et de l'eau à la surface du globe change éternellement. Partout, par suite de phénomènes géologiques internes, il se produit des soulèvements et des affaissements du sol plus ou moins forts.

9.—*Loi de la continuité des terres.*

Lorsque les productions de pays éloignés se ressemblent, il y a presque toujours continuité des terres et similitude de climat.

10.—*Loi des barrières.*

Lorsque des pays adjacents diffèrent grandement dans leurs productions, nous les trouvons séparés par une mer ou un détroit (dont la grande profondeur indique l'antiquité ou la permanence), ou bien par des obstacles puissants qui s'opposent à l'émigration.

f.—*Loi des espèces spéciales des îles.*

La lutte sévère pour l'existence amenant une adaptation parfaite aux conditions ambiantes, chacune des îles d'un archipel a pour ainsi dire ses espèces spéciales, bien qu'elles dérivent toutes d'un type commun.

Lois secondaires.

1. Loi du remplacement des espèces absentes.
2. Loi de l'origine de la faune des îles océaniques.
3. Loi de complexité de la faune des îles continentales.
4. Loi de la spécialisation de la faune de Madagascar et la Nouvelle Zélande.
5. Loi de la variété des oiseaux des îles océaniques.

6. Loi de la distribution des marsupiaux.

7. Loi de la distribution des lézards.

1.—*Loi du remplacement des espèces absentes.*

Ce qui donne un caractère très spécial à la faune de certains îles, ce sont les places vides qui y existent, c'est-à-dire, l'absence de tel ou tel groupe terrestre, et leur remplacement par des animaux adaptés ailleurs à un tout autre genre de vie.

2.—*Loi de l'origine de la faune des îles océaniques.*

Aucune véritable île océanique ne possédait, quand elle fut découverte, de mammifères ni de batraciens: aucune d'elles n'avait jamais été reliée aux continents.

3.—*Loi de complexité de la faune des îles continentales.*

Elles contiennent toutes des mammifères ou des batraciens indigènes et une beaucoup plus grande variété d'espèces que n'en possèdent les îles océaniques.

4.—*Loi de la spécialisation de la faune de Madagascar et la Nouvelle Zélande.*

L'union de la terre avec la surface continentale la plus rapprochée a cessé dès une époque très reculée. Extraordinaire isolement des productions de Madagascar. Sont absentes presque toutes les formes caractéristiques des mammifères, des oiseaux et des reptiles d'Afrique. Formes inférieures ou archaïques.

La Nouvelle Zélande ne possède aucun mammifère terrestre connu et renferme une seule espèce de batraciens.

5.—*Loi de la variété des oiseaux des îles océaniques.*

Leur nombre et leur variété sont en proportion directe avec les facilités qu'ils ont eues pour atteindre les îles et s'y maintenir.

6.—*Loi de la distribution des marsupiaux.*

Ce type inférieur des mammifères constitue presque le seul représentant de cette classe en Australie et dans la Nouvelle Guinée, tandis qu'il est actuellement entièrement inconnu en Asie, en Afrique et en Europe.

7.—*Loi de la distribution des lézards.*

La tribu des lézards se trouve dans presque toutes les îles océaniques.

g.—*Loi de l'origine des formes de la zone arctique.*

La zone arctique a été autrefois à même de nourrir presque toutes les formes de nos régions tempérées. (??)

h.—*Loi de l'origine de la faune des cavernes.*

La faune des cavernes et des eaux souterraines provient d'émigrations de la surface.

i.—*Loi de l'alliance étroite des espèces des deux hémisphères.*

Il y a une alliance étroite de quelques habitants des mers tempérées des deux hémisphères, qui sont cependant séparées par l'océan tropical tout entier.

j.—*Loi de la distribution sur les montagnes et dans les zones tempérées.*

Sur les montagnes les plus éloignées les unes des autres et dans les zones tempérées de l'hémisphère boréal et de l'hémisphère austral, l'on rencontre quelques espèces identiques et beaucoup d'autres étroitement alliées. (Grâce à l'influence de la période glaciaire.)

1111

2 — Loi de la sélection des individus

Le type idéal des individus constitue le seul représentant de cette classe en Australie. Toutefois, dans la mesure où il est actuellement reconnu en Australie, il est en fait en Europe.

La sélection naturelle se trouve dans toutes les formes de vie.

3 — Loi de la lutte pour la vie

La lutte des individus et des races pour la survie est la cause de la sélection naturelle.

4 — Loi de la survie du plus apte

Il y a une sélection naturelle de quelques individus les plus aptes dans une population.

5 — Loi de la lutte pour la vie

La lutte des individus et des races pour la survie est la cause de la sélection naturelle.

LOI DE LA LUTTE POUR LA VIE.