oder: »wenn heute der erste ist, welches Datum haben wir in zwei Wochen?« Natürlich wirkt das Gedächtnis mit, wie bei dem menschlichen Rechnen auch, aber die freie Verwendung der auswendig gelernten Elemente läßt sich nur durch Verstand erklären. Die Gegner dieser Auffassung sehen einen Widerspruch darin, daß die Tiere häufig eine schwierige Aufgabe, etwa $5 \times 7 = 35$, sofort lösen und unmittelbar darauf bei einer ganz einfachen, etwa $3 + 2 = 5$ vollständig versagen. Sie vergessen die wechselnde Stimmung der Tiere. Ein Kind kann vielleicht ein Gedicht fehlerfrei hersagen und bleibt gleich darauf wiederholt stecken, wenn die Aufmerksamkeit inzwischen sonstwie gefesselt wird. Da die Klopfsprache sehr schwerfällig und umständlich ist, müssen Fehler bei irgendwelcher geistiger Ablenkung oder bei Unlust leicht vorkommen und sie müssen um so häufiger sein, je größer die geistige Arbeit ist. Für ein rein mechanisch arbeitendes Gedächtnis sind die Aufgaben: »$3 + 4$, 3×4, vertausche 12, wiederhole das Resultat«, gleich kompliziert, trotzdem machen die Tiere bei der Multiplikation und Division mehr Fehler als bei der Addition und Subtraktion, weil die geistige Arbeit, wie wir von uns selber wissen, größer ist. Von 126 reinen Additions-, Subtraktions- und Zählaufgaben (Datumaufgaben nicht mitgerechnet) wurden 57 = 45 % sofort richtig beantwortet, während von 77 Multiplikations-, Divisions- und Potenz (2.)-Aufgaben (Wurzelaufgaben nicht mitgerechnet) nur 25 = 32 % sofort richtig gelöst wurden.

3. Notes sur le mimétisme des Mollusques marins littoraux de Binic (Bretagne).

Par Jean Piaget.

(Avec 1 figure.)

eingeg. 5. September 1913.

Le mimétisme, connu de tout le monde à cause du rôle considérable qu'il joue dans les théories évolutionnistes et dans tout ce qui concerne l'adaptation au milieu, est un facteur bien souvent invoqué faute de meilleur et qui est devenu une espèce de deus ex machinâ dans toutes sortes de problèmes biologiques. Si j'attire l'attention sur ce fait, c'est pour renoncer dès le début à toute imagination philosophique et pour rester sur le strict terrain de l'observation pure. Il convient toutefois de débuter par quelques généralités.

Le mimétisme, ou faculté de se dissimuler dans le milieu ambiant au moyen de différentes propriétés ne doit sans doute pas être considéré comme une recherche ou une tendance de toute être vivant, mais comme une conséquence entièrement passive de l'adaptation. Ainsi,

pour prendre un exemple concret, un *Dixipus morosus*, insecte oriental ayant l'apparence d'un morceau de bois, n'ira pas choisir son domicile parmi les rameaux et les branchages par ce qu'il sait qu'il leur ressemble. Il faut admettre, au contraire, que des *Dixipus* beaucoup plus polymorphes étaient jadis répandus partout, mais qu'ils ont été détruits dans la lutte pour la vie, sauf ceux qui, ressemblant au bois sec et habitant précisément dans ce milieu, ont été protégés sans les secours de leur volonté. Ou, pour parler autrement, l'évolution de ces animaux a été canalisée par la force même des choses, jusqu'au point où nous la voyons actuellement et que nous sommes tentés de considérer comme le résultat d'une tendance du mimétisme.

L'explication est évidemment très simpliste et incomplète; elle est schématique, si l'on peut s'exprimer ainsi, et explique dans les grandes lignes un fait infiniment complexe, se présentant sous mille aspects, et aussi répandu que l'est la lutte pour la vie. Prenons un autre exemple, tiré des lignes qui vont suivre et imaginons une expérience de ce genre: supposons qu'on jette au hasard, dans une mare, des quantités de *Littorina obtusata*, grises, jaunes et vertes. Quelques uns des individus verts tomberont par hasard sur des *Fucus*, des jaunes sur le sable et des gris sur la roche. Les autres au contraire auront été distribués ailleurs, sans présenter cette particularité. Survient un ennemi vorace, un poulpe par exemple: il mangera d'abord les exemplaires dont la couleur n'est pas celle de leur milieu, et disparaîtra au retour de l'observateur. Celui ci devra-t-il voir dans l'effet final un instinct ayant poussé chaque littorine sur un fond qui puisse la dissimuler? Non certes: le résultat est purement passif.

Considéré ainsi, le mimétisme existera partout, plus ou moins évident et se présentant sous une foule de formes différentes. Il sera naturellement développé dans la mesure où le danger est imminent et où la lutte pour la vie est active. Un *Solen* enfoui dans le sable n'a pas besoin de la protection dont jouit la Patelle sur son rocher, et la Patelle elle même nécessite un mimétisme beaucoup moins développé que le Poulpe nageant à la recherche de sa nourriture. En outre, il est des cas où cette faculté est inutile, ainsi lorsque l'animal est plongé dans quelque milieu protecteur, rocher ou vase.

Mais, tel qu'il est, le mimétisme se présente chez nos mollusques marins sous différents aspects: tantôt c'est un simple emploi de liquides naturels, parfois une adjonction d'objets étrangers, très involontaire il est vrai; enfin, la plupart du temps c'est une adaptation pure et simple à la couleur du sol ou des végétaux. On peut aussi admettre une catégorie spéciale pour le mimétisme par ressemblance avec d'autres animaux. Parfois encore, on observe une combinaison de deux variétés.

Mais, répétons-le, tous ces résultats sont purement passifs et je ne connais qu'un cas où le système nerveux de l'animal joue quelque rôle: c'est l'exemple bien connu du Poulpe et de ses chromatophores. Il en existe évidemment d'autres, mais en dehors du sujet de ce travail.

Le mimétisme a naturellement de grandes conséquences sur les habitudes biologiques de chaque espèce. Si tel mollusque a une coquille adaptée à un habitat sur les rochers, il sera dangereux pour lui de s'aventurer ailleurs et il se fera de cette manière une sélection toute naturelle, tendant à rendre les habitudes de cet animal de plus en plus invétérées. Les coutumes de nutrition et de reproduction qui s'ensuivent se mêlent en outre à cette action pour concourir au même but. De cette manière, chaque espèce et peut-être chaque variété aura ses habitudes fixées, qui ne peuvent changer sans de profondes modifications biologiques et surtout morphologiques.

C'est donc dans ce sens qu'il faut s'efforcer d'exercer les recherches, non pas en faisant intervenir les instinct de l'animal, qui sont au contraire une conséquence logique, quoique très indirecte, mais en observant les conditions où se sera canalisé, pour ainsi dire, le courant évolutif. Le mimétisme en devient fort naturel, et doit être recherché comme un résultat et non pas comme une tendance.

* * *

Pour en revenir à nos mollusques marins, les quelques cas où le mimétisme ne peut être utile, à cause de la biologie spécifique, sont les suivants: le *Pholas dactylus* (L.), toujours enfoui dans les rochers ou dans les argiles sous marines, a une coquille blanche qui est un protecteur amplement suffisant. Le *Teredo Norvegica* Spgl. n'est que trop connu par son habitat dans les bois immergés. Toute une catégorie de petits mollusques à coquille généralement sombre vivent en masse au sein des prairies de *Zostera marina*, découvertes durant les fortes marées. Ce sont les *Haminea navicula* Da Costa, *Nassa pygmæa* (Lam.), *Bittium reticulatum* D. C., *Lacuna puteolus* (Turt.), *Rissoa parva* (D. C.), *Alvania Montagui* (Payr.), *Alvania lactea* (Whf.), *Eulima polita* (L.), *Barleeia rubra* Ad., *Phasianella pullus* (L.), *Calliostoma striata* (L.), etc. La plupart de ces espèces, bien protégées dans ce milieu, n'y offrent pas d'exemple de mimétisme proprement dit, bien qu'ils aient souvent cette faculté quand ils vivent dans d'autres conditions.

Il est une catégorie fort vaste, de mollusques habitant les sables plus ou moins vaseux, à quelques centimètres au dessous de la surface. Ici non plus, le mimétisme n'est pas très apparent, quoique, par une conséquence au reste bien naturelle, toutes ces coquilles aient la couleur ambiante. Il en est, il est vrai, quelques unes de blanches et minces,

mais cependant à l'abri de tout danger par le fait de ces habitudes arénicoles. On peut citer parmi les univalves, les *Cylichna mamillata* (Phil.), *Philine aperta* (L.), *Natica catena* (D. C.), *N. Alderi* Forbes, etc. Mais ce sont les Bivalves qui nous fournissent la plus grande quantité de ces espèces, avec les *Nucula nucleus* L., *Cardium echinatum* L., *tuberculatum* L., *Dosinia exoleta* (L.), *Chione gallina* (L.), *Donax vittatus* (D. C.) et *trunculus* (L.), *Psammobia depressa* (Penn.), *Solen vagina* (L.), *Ensis ensis* (L.) et *siliqua* (L.), *Pharus legumen* (L.), *Mactra glauca* Bom., *corallina* L., *solida* L. et *subtruncata* Mtg., *Lutraria elliptica* Lam. et *oblonga* (Gm.), *Corbula gibba* (D. C.) *Tellina incarnata* (L.) et *crassa* Gm., *Macona tenuis* D. C. et *balthica* (L.), et *Lucina lactea* (L.).

Mais, pour en arriver à un mimétisme plus apparent, il faut observer l'animal en dehors de ces milieux où la lutte pour la vie est immobilisée par une recherche inférieure de la nourriture. Déjà chez les espèces habitant tout près de la surface on observe des exemples curieux. On sait la difficulté de distinguer les *Tapes decussatus*, *aureus*, *rhomboides*, les *Venus verrucosa* (L.), le *Cardium edule* (L.) etc., parmi les sables caillouteux et les graviers noirâtres dans lesquels ils vivent. Il en est de même des *Natica*. Les *Scrobicularia piperata* (Gm.) sont également très difficiles à trouver dans leur milieu.

C'est seulement à partir du moment où l'animal se déplace pour pourvoir à sa subsistance, que le mimétisme devient vraiment évident. Qu'on observe en effet, pour s'en rendre compte, des *Nassa reticulata* (L.), rampant sur un fond vaseux à la recherche de quelque cadavre de poisson. A la moindre agitation la Nasse s'immobilise à la surface de la vase, parfaitement confondue par sa coloration et surtout par les dépôts terreux qui recouvrent son test. Il en est de même des *Nassa pygmæa*, qu'on trouve à marée basse, près des zostères. La *Nassa incrassata* est souvent presque invisible au milieu des cailloux brunâtres et rugueux, parmi lesquels on la trouve au moment des fortes marées. Il faut aussi rattacher à ces exemples le cas des *Clathurella reticulata* (Ren.).

On pourrait multiplier les observations sur les espèces rampant à la surface du sable. On sait en particulier la difficulté de distinguer dans ce milieu les *Haminea navicula* D. C., *Philine aperta* (L.), parfois les *Natica*, etc. Le *Buccinum undatum* éveille plus rapidement l'attention, à cause de sa taille, mais a une coloration également adaptée à l'ambiance.

Mais quittons les espèces toujours capables de s'enfouir sous terre au moindre danger, pour passer aux mollusques dont les habitudes biologiques n'offrent pas cette ressource. Tout d'abord, parmi les *Fucus* et autres algues, on sait quelle difficulté il y a à reconnaître des *Trivia*

europæa, au manteau jaunâtre et tacheté. Un autre exemple très curieux est celui de la *Littorina obtusata*, dont la grande majorité des exemplaires de couleur verte, observés à Binic, vivaient sur les *Fucus vesiculosus*, et étaient parfaitement confondus avec les flotteurs sphériques de ces végétaux. La ressemblance est parfois si frappante qu'il m'est souvent arrivé de saisir une de ces vésicules pleines d'air, en croyant avoir à faire à une Littorine, ou vice versa.

Parmi ces phénomènes de ressemblance avec les végétaux, il faut citer le cas de la *Modiola barbata* (Lam.), qui se confond avec les petites herbes verdâtres ou brunâtres qui croissent dans les interstices des rochers et des pierres.

Mais le roc et les cailloux de toute nature sont de beaucoup le milieu le plus favorable au mimétisme par adaptation à la couleur ambiante. En effet, cette dissimulation est le seul moyen de défense que les espèces possèdent dans un tel milieu, à part la solidité du test, car elles ne peuvent disparaître devant le danger à la manière d'un *Solen* ou d'une *Nassa*. Du reste, cette sorte de mimétisme est peu variée: avec les *Ocinebra erinaceus* (L.) on assiste à une imitation des accidents de la roche, ce qui produit souvent une ressemblance assez frappante. Ailleurs, c'est une vague identité de coloration et de rugosité, comme chez les *Haliotis tuberculata* (L.), *Ostrea edulis* (L.), *Gibbula magus* (L.), *Bittium reticulatum* (D. C.), *Nassa incrassata* (Müll.) etc. etc. Les *Anomia ephippium* ont la particularité de prendre la forme du rocher qu'elles habitent, ce qui ajoute encore à l'effet de la couleur du test. Un grand nombre de petites espèces se dissimulent mieux par leur position dans les anfractuosités que par leur coquille elle même, mais cette particularité est encore renforcée par un certain mimétisme, comme chez les *Alvania Montagui* (Payr.) et *lactea* (Whf.), *Cingula cingillus* (Mtg.), *Barleeia rubra* Ad., etc., les *Mytilus edulis* (L.) et *Modiola adriatica* Lam., qui offrent souvent une teinte identique à la roche qu'ils habitent. Les *Fissurella reticulata* et *Acmea virginea* se confondent fréquemment d'une manière frappante sur des cailloux de teinte variée. A cette catégorie se rattache également le cas des *Calyptræa sinensis* (L.), coquilles blanches qu'on trouve la plupart du temps sur les coquillages roulés.

Le mimétisme devient plus curieux lorsque l'on a à faire à des coquilles très variables. La *Purpura lapillus* (L.) fournit à cet égard des exemples très suggestifs: très rugueuse sur les roches accidentées, elle sera lisse sur les cailloux polis, unicolore dans ces dernières conditions, elle deviendra fasciée dans les mares où l'abondante végétation produit des effets d'ombres changeants, foncée par places elle aura ailleurs une teinte blanchâtre, etc. etc. De même les trois *Littorina*, *rudis*, *littorea* et *obtusata* ont presque toujours la coloration ambiante, variant

énormément des nuances les plus claires au gris ardoisé. Les *Gibbula obliquata* (Gm.) et *cineraria* (L.) fournissent souvent des faits semblables avec le jeu de leur coloration plus ou moins fasciée ou intense. Il en est de même des *Monodonta crassa*. Le *Chiton marginatus* est souvent des plus difficiles à distinguer, prenant toujours la couleur du caillou qu'il occupe, gris, vert, brunâtre, unicolore ou tacheté, avec toutes les variations possibles.

Nous passerons plus loin un cas des Patelles, qui tient aussi de ce genre de phénomènes.

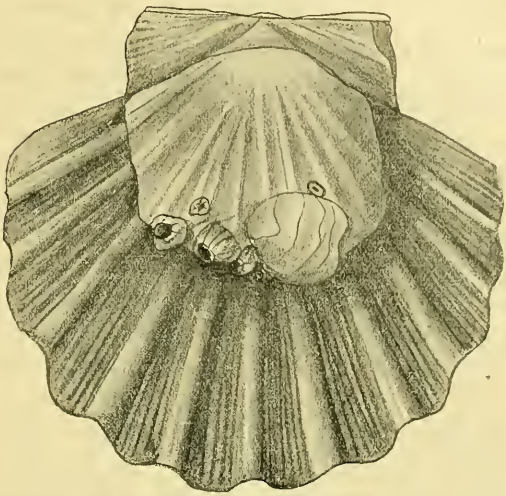
Voyons maintenant ce que l'on peut admettre dans la catégorie du mimétisme par adjonction d'objets étrangers. On sait que cette particularité est portée à la perfection par les larves de Phryganes ou d'autres, qui s'entourent elles mêmes d'un fourreau couvert de paillettes, coquilles, cailloux, etc. Cette habitude a naturellement dû se prendre d'une manière assez passive et l'on peut voir dans le cas des mollusques marins un début tendant vers une voie analogue. Chez les espèces habitant la vase il se forme souvent une croûte terreuse, bien naturelle du reste et qu'il est inutile d'étudier plus amplement ici. Les Patelles sont, comme nous le verrons, très souvent recouvertes d'une épaisse couche végétale ou d'une quantité de balanes. On trouve très fréquemment des *Calyptræa*, *Gibbula* ou *Littorina* complètement garnies d'une végétation touffue et habitant des mares très riches en algues. Au reste, toutes les espèces habitant sur les roches, dont nous avons parlé plus haut, peuvent présenter cette particularité avec plus ou moins de développement. L'exemple le plus frappant est ce lui des *Anomia ephippium* (L.), parfois enterrées sous une épaisse couche de grosses balanes.

Mais, arrivons en aux Patelles, qui tiennent de tous les cas précédents, parfaitement confondues par leur coloration variable et par leur sculpture, sur les rochers quelles habitent. En outre, elles sont très souvent recouvertes soit d'algues, soit de balanes ou de polychètes tubicoles. Mais, il est à remarquer que si la Patelle changeait de milieu l'effet serait complètement détruit par un contraste bien naturel. Or tout le monde sait que la Patelle quitte si peu son domicile que la marque de leur coquille est presque toujours visible sur la roche. On a observé en effet qu'à chaque marée cet animal abandonne momentanément son logis, cherche sa nourriture et revient se fixer au même endroit. Cette fidélité au home doit ainsi être attribuée au mimétisme et a sans doute dû entrer dans les mœurs de l'animal par la même voix passive de sélection naturelle.

On peut rattacher à la catégorie du mimétisme par ressemblance avec d'autres animaux le cas de l'*Anomia ephippium*, bien connu du reste, et assez fréquent à Binic. Les *Anomia* habitant sur les *Pecten*

maximus imitent la sculpture de cette grande coquille et en prennent tout à fait la coloration. De cette manière le mollusque à test mince et plutôt fragile a l'apparence d'un robuste Peigne dont on sait la solidité à toute épreuve.

Pour traiter complètement notre sujet il nous faudrait parler de la Pieuvre (*Octopus vulgaris* L.) et de ses chromatophores. Mais cet exemple est si connu qu'il est totalement inutile d'y revenir. A noter toutefois le mimétisme frappant que présentent ces animaux au repos, sous les gros rochers, parmi les algues. Ainsi blottis dans leur antre et laissant voir trois ou quatre mamelons rougeâtres foncés, on les croirait, à s'y méprendre, inanimés et faisant partie des blocs rouges et marbrés, si fréquents tout à l'entour.



Anomia ephippium (L.) sur un *Pecten maximus* (L.).

* * *

Après cette brève esquisse de tous les exemples de mimétisme présentés par nos mollusques littoraux, nous constaterons que ce phénomène se présente à peu près partout. Cependant, nous n'avons jamais de ces cas aussi frappants que chez les insectes, par exemple, des ressemblances étonnantes de deux espèces radicalement distinctes, des imitations surprenantes de telle branche ou telle feuille déterminées ou mille autres particularités. Ici au contraire, nous ne nous trouvons en présence que d'une vague ressemblance avec le milieu ambiant, une couche d'algues ou de coquilles recouvrant le test indépendamment de la volonté ou de l'instinct de l'animal, etc. Inutile de réfléchir beaucoup pour comprendre que tous les moyens de défense dont sont pourvus les mollusques en sont l'explication, ainsi le solidité du test, le sable ou le rocher protecteurs, la nourriture venant d'elle même à portée sans que l'animal ait à se déranger, etc.

Malgré tous ces avantages, la lutte pour la vie et la sélection qui en résulte ont produit passivement tous les effets que nous avons parcourus brièvement, peu suggestifs, assez à prévoir, mais intéressants tout de même à étudier.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1913/14

Band/Volume: 43

Autor(en)/Author(s): Piaget J.

Artikel/Article: Notes sur le mimétisme des Mollusques marins littoraux de Binic (Bretagne) 127-133