

Czy jaje mrówcze jest zdolne do samoistnego rozwoju?

L'oeuf de Fourmi est-il capable de se développer tout seul?

napisał

ROMUALD MINKIEWICZ

(Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego w Warszawie)

1. Precyzuję zgóry: nie obchodzi nas tu zgoła komórka jajowa mrówek w jej fazie, że tak rzekę, prehistorycznej, przed wydaniem na świat w postaci gotowego jaja. Interesuje nas to jaje dopiero z chwilą złożenia go przez rodzicielkę w komorze gniazda, w wylęgarni.

Będzie li ono zapłodnione, czy też dziewicze? — i to jest w danej chwili obojętne, byleby w zasadzie, z natury rzeczy, było zdolne do rozwoju.

Problematem dla nas dzisiaj jest bowiem to właśnie, to jedynie, czy zdolne w zasadzie, potencjalnie, do rozwoju jaje mrówcze będzie się w rzeczywistości rozwijało, skoro będzie pozostawione samo sobie, to znaczy pozbawione opieki matki lub robotnicy, czy też ta dobroczynna pielęgnacja ze strony dorosłych mrówek jest dlań nieodzownie koniecznym warunkiem rozwoju, takim naprawdę *conditio sine qua non*.

Zagadnienie to wyłoniło się przed nami zupełnie samorzutnie w hodowlach mrówek, zwłaszcza *Lasius niger*, na tle przypadkowych zgonów tej lub owej z niosących się matek, zgonów które miały miejsce w różnym czasie od chwili rozpoczęcia miotu.

Po każdym takim zgonie, mianowicie, cały miot prędkiej czy później ulegał gniciu lub pleśnieniu, jaja nabierały obcej im barwy brunatnej, bądź też rozplywały się w galaretowatą mętną masę, i nigdy z żadnego z nich nie wykłuła się larweczka, mimo starannego zapewnienia miotowi takich samych, jak dotąd i jak innym obok, warunków wilgotności i ciepłoty.

Zmniejszanie stopnia wilgotności nie ratowało bynajmniej sytuacji, a zbyt daleko posunięte powodowało zasychanie jaj, nie tamując ich brunatnienia.

Zaznaczyć wypada, że odbywało się to w wylęgarniach, które pod obecność matek czy robotnic nigdy nie ulegały pleśnieniu: w rurkach szklanych zatkanych z obu końców koreczkami z waty (z których jeden był co dnia paru kroplami wody zwilżany<sup>1)</sup>), gdzie torf, gips, ziemia i korek nie były wcale stosowane.

2. Rzecz wymagała jednak potwierdzenia w drodze specjalnej serii doświadczeń, w tym tylko celu podjętych, w warunkach ściślejszej kontroli.

Wykonane to zostało kilkakrotnie, najpierw w hodowli samic *Lasius niger*, pochodzących z rójki sierpniowej 1937 w Buchniku pod Warszawą (Bu. b, 37), następnie w hodowlach ♀ tegoż gatunku, złowionych masowo w rójkę lipcową 1938 w okolicach Zaleszczyk (Las. Za, 38).

Oto przebieg i wyniki, w skrócie lapidarnym:

Samica (Bu. b, 37) z dnia 9 VIII 1937 zaczęła nieść się w dwa dni po umieszczeniu w rurce szklanej i 3 IX miała około 30 jaj. W dniu tym jaja zostały podzielone: kilka użyto w innym celu, i te tu pominiemy, sześć zostało odosobnionych od matki, reszta zaś w liczbie siedemnastu pozostawiona nadal na jej opiece.

Rurka, w której umieszczono jaja oddzielone od matki nie różniła się niczem od tej, gdzie przebywała matka z resztą miotu, była tak samo zatkana watą z wodą, tyleż razy i w takiejże mierze zwilżana codziennie, w tymże pudełku trzymana, jednakowo wystawiana na światło, jednakowym też podlegała wahaniom temperatury (w okresie doświadczeń, 21-24° C).

Owóż, podczas gdy jaja pielęgnowane przez matkę już po trzech dniach dały pierwsze larwy, jaja bez opieki matczynej nie. Po dwóch tygodniach ze wszystkich jaj pielęgnowanych wykłuły się larwy, zaś z jaj bez opieki prawie wszystkie zapleśniały beznadziejnie i jedno tylko jeszcze trzymało się jako tako, nie wykazując wszakże żadnego postępu w rozwoju.

W dniu 22 IX w wylęgarni z matką pojawił się pierwszy kokon, podczas gdy ostatnie z niszczących bez matki jaj zaczęło już wykazywać oznaki zepsucia.

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Metoda długotrwałych hodowli mrówek bez obawy pleśnienia. Méthode des cultures de Fourmis durables, sans danger de moisissures. Polskie Pismo Entomol. t. XVI-XVII.

Nieinaczej w kulturach (L.s. Za, 38):

Jaja z dnia 25 VII 1938 pozostające na opiece matek (każda matka ze swoim miotem w osobnej wylęgarni) po trzech tygodniach dały larwy, a w piątym tygodniu kokony. Jaja z tegoż dnia, którym odebrano matki, pozostawiając miot w rurkach dotychczasowych, żyły jako tako kilka tygodni, nie okazując jednak rozwoju, a w dniu 21 VIII były już wszystkie bez wyjątku zepsute. Nie pomógł zmieniony tryb naszego postępowania: niedotykanie ich i nieprzenoszenie do innej rurki.

Kilka samiec z tejże zaleszczyckiej rójki lipcowej, mimo iż były zapłodnione i skrzydła utraciły jeszcze w terenie, nie niesły się przez cały miesiąc (znaczymy je, jako „ociągające się“ z miotem). Ciekawe są te różnice indywidualne czy rasowe w okresowości płodzenia. Samice ociągające się dały znaczny miot dopiero pod koniec sierpnia. Jedna z nich wnet potem zmarła. Jaja jej żyły niepielegnowane jeszcze dość długo, niektóre miesiąc z górą, nie dając znowu żadnego wylęgu. Podczas gdy jaja z matkami dały masę larweczek, a z tych niektóre doszły już do stadium okokonienia się (koniec września; temperatura w tym okresie wahała się 21-24° C).

3. Zbyteczna mnożyć dowody<sup>1)</sup>. Opieka matczyną jest dla rozwoju jaja, dla utrzymania jego przy życiu warunkiem niezbędnym. Przynajmniej w hodowlach doświadczalnych. A nie mamy żadnej podstawy do przypuszczenia, by rzecz się miała inaczej w warunkach naturalnych, w zamkniętej komorze pod powierzchnią ziemi, pod korą, czy w głębszych warstwach drzewa, gdzie o czynniki pleśnienia i gnicia conajmniej równie łatwo, jak w naszej wylęgarni szklanej.

Powiedzieliśmy „opieka matczyną“, gdyż w tych seriach doświadczeń mieliśmy do czynienia z gniazdami początkującymi, w okresie przed pojawieniem się pierwszych robotnic. Ten sam jednak wpływ zbawienny ma dla życia i rozwoju jaj opieka robotnic, bądź do spółki i na zmiany z matką, bądź ich

<sup>1)</sup> Nie może być natomiast pominięty mileżeniem fakt uboczny, wielokrotnie w różnych hodowlach stwierdzony. Pod obecność matki lub robotnic, podmoknięcie jaj, nawet długotrwałe, np. dobę trwające pływające jaj po zacieklej z waty wodzie, nie prowadzi do ich zguby. Po odciągnięciu wody, bez osuszania jaj bibułą, żyją i rozwijają się normalnie.

wyłączna skoro matka zemrze lub zostanie usunięta. Takich wypadków mieliśmy w hodowlach niemało. Opisywanie ich uważam za bezcelowe.

Nie matczyzna tedy w sensie wyłącznym opieka, jeno opieka mrówek dorosłych (oczywista, żeńskich, bo samczyki same wymagają nieustannej opieki) jest niezbędna do życia i rozwoju jaja. Opieka ta, to ustawiczne zabiegi pielęgniarские, bynajmniej nie na samym przekładaniu jaj z miejsca na miejsce polegające, choć się to odbywa raz poraz, powielekroć na dobę, i nie na samym uważnym ich obmacywaniu ze wszech stron i przebieraniu, lecz głównie na ostrożnym lizaniu szorstkim językiem i zwilżaniu lepką wydzieliną gruczołów ślinowych.

Nie wyłącza to, oczywiście, istnienia u pielęgniarek побudek osobistych, jak przyjemność lizania oraz pożytek nutrytywny z osiadających na lepkiej powierzchni jaja naleciałości bakteryalnych i pleśniowych (zarodników). A priori, ani punkt widzenia hedonistyczny ani utylitarystyczny nie dadzą się zaprzeczyć jako możliwe *primum movens* postępowania. Realnie jednak rzecz biorąc, pożytek odżywczy jest tu raczej wręcz problematyczny, gdyż wobec ustawicznie powtarzanego lizania jaj, szanse osiadania na nich zarodników grzybków i bakterii w ilości wyczuwalnej spowodowane być muszą niemal do zera. Z drugiej znów strony, gdyby rzeczona racja stanu górować istotnie miała, należałoby raczej oczekiwać właśnie jaknajradszego lizania, aby umożliwić saprofitom nagromadzenie się i, co ważniejsza, jaki taki rozrost.

Zostało wprawdzie wykryte u błonkówek już przed czterdziestu laty przez jednego z najściślejszych obserwatorów świata owadów, Charles Janeta<sup>1)</sup>, niezmiernie ciekawe zjawisko „wzajemnej wymiany pożywienia“ między pielęgniarzką a pielęgnowaną młodzią, potwierdzone później i dla mrówek przez W. M. Wheelera<sup>2)</sup>, co dało temuż

<sup>1)</sup> Ch. Janet. Sur *Vespa crabro*. Histoire d'un nid depuis son origine. Mém. Soc. Zool. France. 1895.

<sup>2)</sup> W. M. Wheeler. A study of some Ant larvae with a consideration of the Origin a. Meaning of the social Habit among Insects. Proc. Amer. Philos. Soc. 1918.

Idem. Les Sociétés d'Insectes. Leur origine. Leur évolution. Paris, 1926.

pochoop do wysnucia stąd (za Emilem Roubaud, zresztą) trophallactycznej teorii powstawania zawiązków życia gromadnego u owadów, teorii podchwyconej świeżo przez F. Picard'a<sup>1)</sup> a zasię ostro i najsłuszniej krytykowanej przez Etienne Rabauda<sup>2)</sup>. Zjawisko to jednak i wnioski stąd snute nie mają żadnego zastosowania w wypadku jaja, czy to mrówczego, czy jakiego bądź innego. Jaje bowiem nie wydziela, ani wydała na zewnątrz nie takiego, coby się dało lizać i zużytkować odżywczo. (Boć gazowe produkty wymiany tem przecie nie są!). Natomiast samo może endosmotycznie chłonać części płynne śliny, którą je tak sumiennie i ciągle pokrywają pielęgniarki, i chłonie je z całą pewnością, jak na to zwrócił uwagę już przed stutrzydziestu laty Pierre Huber<sup>3)</sup>, bez czego znaczne przybieranie jaja z wiekiem na rozmiarach nie dałoby się w żaden sposób wytłumaczyć.

Czy nie na skutek braku tego chłonięcia z zewnątrz jaja pozostawione bez opieki pielęgniarek ustają w rozwoju? Czy nie w tem właśnie tkwi przyczyna, że nawet niepleśniejące w ciągu kilku długich tygodni (do miesiąca i dłużej) od chwili pozbawienia opieki jaja nie dawały w naszych doświadczeniach, podczas gdy normalnie pielęgnowane jaja siostrzane oddawna wyłoniły ze siebie kupę larw?

4. W ten sposób wydzielina gruczołów ślinowych matki, czy robotnicy, spełniałaby wobec jaja, które opływa, następujący szereg różnorodnych czynności opiekuńczych, to zn. życiowo-pomocnych:

a) rola czysto mechaniczna: — zlepianie jaj w kupkę, by się nie rozsypywały, i przylepianie do ścian komory, nieraz pionowych, jak np. u żyjących w ciasnych szczelinach pni drzewnych *Leptothorax'ów*, gdzie stoczenie się na dno szczeliny ogromnie by utrudniało dalszą nad jajami opiekę, grożąc zarazem uszkodzeniem w czasie wydostawania ich stamtąd; (jest to więc równocześnie ułatwianiem przez opiekunkę sobie pracy pielęgniarskiej);

<sup>1)</sup> Fr. Picard. Les phénomènes sociaux chez les Animaux. Paris, 1933.

<sup>2)</sup> Et. Rabaud. Phénomène social et Sociétés Animales. Paris, 1937.

<sup>3)</sup> P. Huber. Recherches sur les mœurs des Fourmis indigènes. Paris - Genève, 1810, pp. 69 - 73.

b) rola profilaktyczna: — mechaniczne niedopuszczanie saprofitów do osiadania bezpośrednio na powłoce jaja (na chorion), z równoczesnym ułatwieniem usuwania ich drogą zlizywania; oraz prawdopodobna ochrona chemiczna, w drodze hamowania rozwoju saprofitów (zwłaszcza pleśniaków, wymagających, jak wiadomo, reakcji kwaśnej środowiska);

c) rola odżywcza: — stałe dostarczanie cieczy wchłanianej przez jaje, w pierwszej linii wody niezbędnej dla procesów wzrostowych (mnożenia się komórek i rozwoju tkanek i narządów zarodka), a może i pomocniczych czynników chemicznych, umożliwiających katalityczne wyzwalać i wprawiać w ruch owych procesów. Czy byłyby to jony? czy jakieś konstytucyjnie wyższe grupy enzymatyczne lub witaminowe? o tem nie dziś powiedzieć nie możemy. A rzecz naprawdę godna uwagi badaczy i bynajmniej nie niemożliwa do eksperymentalnego jej ujęcia;

d) rola wyswabadzająca: — wzmoczenie prężności tkanek (turgoru) zarodka, a właściwie larweczki, w drodze osmotycznej, w końcowej fazie rozwoju, umożliwiające rozzerwanie powłoki chorionowej jaja.

Nie jestem wszelako pewien, czy w tym wyswabadzaniu larweczki nie grają roli inne czynności opiekunek, prócz ośliniania, np. mocniejsze szcزتkowanie językiem lub rozrywanie powłoki przednim ostrym zębem żuwaczek (mandibulae), jak to ma miejsce przy wyzwalaniu gotowej mrówki z oprzędu larwalnego<sup>1)</sup>. Od strony psychofizjologicznej nie widzę, by wycucie ruchów więzionej larweczki poprzez cieniutką w tej fazie powłokę jaja było dla niesłychanie wyczulonego dotyku koniuszków różków mrówki zadaniem trudniejszym niżli to, jakie nastęrcza wycucie niemniej słabych ruchów gotowego ale miękiego jeszcze owada pod grubą, wielowarstwową, tęgą powłoką jedwabną kokonu.

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Z zagadnień etologicznych oprzędu mrówczego. II. Zagadnienie fazy końcowej: czy imagines *Lasius niger* są zdolne same, bez pomocy z zewnątrz, wykluć się z kokonu?

Les problèmes éthologiques du cocon, chez les Fourmis. II. Un problème de la phase finale: l'imago du *Lasius niger*, est-il capable d'éclorre tout seul, sans y être aidé du dehors? Polsk. Pismo Entomol. t. XVI-XVII, 1937-38.

5. Paradoksalny fakt utraty przez jaje zdolności do samostnego, bez pomocy z zewnątrz, rozwoju stanowi jeszcze jedno ogniwo w szeregu zadań rozwojowych (ściślej, embriologiczno-metamorfotycznych), których ciężar wykonania został u mrówek przerzucony z podmiotu bezpośredniego, istotnego na podmiot pośredni, uboczny, a mianowicie: z rozwijającego się osobnika na osobnika dorosłego, stającego się przez to nieodzownym opiekunem i pielęgniarzem tamtego.

Inne ogniwa tego szeregu, to odżywianie się larwy (rzecz znana, którą się w obecnej grupie prac nie zajmujemy) oraz wykluwanie się noworodka dorosłego z kokonu<sup>1)</sup> któremuśmy poświęcili osobną pracę dopiero co wymienioną.

Z tych wszystkich przypadków zaiste przedziwnej, zastępczej korelacji czynnościowej (fizjologiczno-obyčajowej) o członach znajdujących się na dwóch odmiennych podmiotach, przypadek obecnie rozpatrywany, o podmiotach: „jaje-matka“ (wzgl. „jaje-robotnica“), o członach: „niezdolność do samodzielnego rozwoju - zastępcze postępowanie opiekuńcze“, jest może najdziwniejszym. Tym bardziej narzuca się pytanie, jak on powstał w czasie, to znaczy, który z różnoimiennych członów tej korelacji zastępczej<sup>2)</sup> musiał rozwinąć się wcześniej?

Nie mamy, rzecz prosta, żadnej możności dociec, jak się sprawa odbyła w rzeczywistości dziejowej mrówek. Możemy

---

<sup>1)</sup> Sprawy przeszkadzania larwie w oprzędaniu się tylko dlatego tu nie umieszczamy, że brana od strony rozwijającego się osobnika polega ona nie na braku czynności, lecz odwrotnie na braku utraty czynności, która stała się nie tylko zbędną, ale zawadzącą, więc szkodliwą w dalszym biegu rozwoju osobnika, który utracił zdolność samodzielnego wydobywania się ze sporządzonego przez siebie, na wcześniejszym stadium rozwoju, kokonu. Patrz R. Minkiewicz loc. cit. (1937-39), I i II. specjalnie, część I. p. t. Zagadnienia fazy początkowej (fazy powstawania oprzędu): Czy sporadyczny brak kokonów u Camponotinae jest natury fizjologicznej, czy obyčajowej? Problèmes de la phase initiale (celle de la formation du cocon): Le fait du manque sporadique de cocons, chez les Camponotinae, est-il de nature physiologique, ou bien de celle de behavior?

<sup>2)</sup> Możeby lepiej nazywać ją korelacją kompensacyjną (wyównawczą).

tylko wnioskować o tym w drodze czysto logicznej. A mianowicie.

Gdyby jaje utraciło zdolność samoistnego rozwoju, zanim się u matki ukonstytuowały potrzeba (nieprzeparata tendencja) i zdolność pielęgnowania go, jaje skazane by było niechybnie na zagładę, a wraz z niem i ród (rasa, gatunek). Gdyby natomiast u matki zjawiała się czynność pielęgnarska już w czasie, gdy jaje zdolne jeszcze było rozwijać się bez jej pomocy, byłaby wprawdzie ta opieka zupełnie zbędną stratą czasu, sił, energii i materii (mianowicie, wydzieliny gruczołów ślinowych), nie groźną jednak bynajmniej dla rodu (rasy, gatunku).

Pragmatycznie więc rzecz biorąc, ta druga tylko ewentualność była życiowo możliwą. W innym zresztą wypadku korelacji kompensacyjnej udało się nam złapać in flagranti analogiczne powstawanie czynności opiekuńczej (zdzieranie przędzy), wyprzedzające zanik zdolności przędnej u larwy, mimo znacznie bardziej rażącej rozrzutności w traceniu czasu, sił, energii i materii<sup>1)</sup> przez oba naraz podmioty korelacji: larwę i opiekunkę (R. Minkiewicz, loc. cit., I).

Ewolucja biologiczna nie kroczy, jak widać, drogą oszczędnościową. Nie przestrzega pedantycznej równowagi w rachunku zysków i strat. Nie cofa się przed rozrzutnością. Śnać nie potrzebuje lękać się entropijnego wyrównania, jakiejś życiowej penepłeny. Prostu dlatego, że każdy akt rozwoju, czy to osobniczego, embrionalno-metamorficznego, czy gatunkowego jest stwarzaniem postaci energetycznie wyższych, konstytucyjnie bardziej złożonych, jest więc wznoszeniem, na oceanie kosmicznego dążenia ku entropji, wysepek ektropijnego rozmachu, wybuchowych ognisk Ikarowego buntu.

6. Wracając do wypadku: jaje-opiekunka, trudno tu w czynności pielęgnowania doszukać się cech charakterystycznych zjawiska społecznego, mimo że ma ona miejsce u owada wybitnie społecznego. Nie wystarcza do tego i fakt, że czynność opiekuńczą nad jajem wykonywa nie tylko rodzicielka, ale i krewna, najczęściej starsza siostra, i to nie jedna, lecz cały sióstr korowód, bądź na zmiany lub porówno z matką, bądź same. Nie nada tej opiece charakteru faktu społecznego

<sup>1)</sup> Ciekawe, że idzie tu znowu o wydzielinę gruczołów gębowych, nie ślinowych wprawdzie, lecz przędnych, jedwabniczych.



i to, że robotnice same się na ogół nie niesą, choć, jakeśmy to w innej pracy udowodnili, nieść się mogą<sup>1)</sup>

Znamy bowiem wypadki otaczania jaj lub larw troskliwą i stałą opieką przez owady najzupełniej aspołeczne, nie wiążące się w grupy<sup>2)</sup>, że wymienię tylko bardzo ciekawy wypadek pospolitego u nas pluskwiaka brzozonego *Elasmucha betulae*, którego samica kilka tygodni nasiaduje swe jaja, niczem kwoka, a potem drugie kilka tygodni wodzi, jak kwoka, swe młode. Poświęciłem analizie doświadczalnej tej czynności opiekuńczej u *Elasmucha* kilka sezonów wiosenno-letnich i wiele mam w tej sprawie ciekawego do zanotowania<sup>3)</sup>. Dziś podam jedno tylko, ważne tu dla nas stwierdzenie: ani jaja, ani noworodki *Elasmuchae* nie są pozbawione zdolności do samoistnego życia, jaja do samoistnego rozwoju, noworodki do samodzielnego żywienia się, rozłazenia się i zbierania ponownie w gromadkę itd. Usunięcie matki nic w ich losach nie zmienia, ani w naturze, na brzozie, ani w hodowlach, na odciętych gałązkach brzozonych.

Żadna korelacja kompensacyjna niema tu miejsca.

I tak samo niema ona miejsca w innych znanych mi przypadkach opieki nad jajami czy młodzią u owadów aspołecznych.

I to jest zasadnicza, głęboka różnica między tymi wypadkami, a tym co znajdujemy u mrówek.

Rozrzutność natury w przypadku *Elasmucha* itp. występuje przez to jeszcze jaskrawiej, niż u mrówek, skoro czynność opiekuńcza matki jest tu dla jaja, czy noworodka najzupełniej zbędna (przynajmniej w obecnej fazie dziejowej gatunku), skoro więc nie pojawia się ona jako etologiczny człon dwupodmiotowej korelacji zastępczej.

Temci bardziej znamiennym jest fakt, że korelację wyrównawczą znamy tylko, jak dotąd, u owadów tak wysoce uspołecznionych, jak mrówki, i że poznaliśmy ją tam już w trzech różnych postaciach.

<sup>1)</sup> R. Minkiewicz. Niesienie się robotnic a determinizm płci u mrówek. La ponte des ouvrières et la détermination du sexe chez les Fourmis. Pol. Pismo Entomol. t. XVI-XVII, 1937-38.

<sup>2)</sup> Patrz cytowane książki Wheeler'a, Picard'a, Rabaud'a.

<sup>3)</sup> Praca w przygotowaniu.

## R é s u m é.

1. Parmi d'intéressants faits que nous ont révélé nos cultures de Fourmis durables<sup>1)</sup> et que nous avons fait connaître dans une série des travaux antérieurs, il se trouve un des plus inopinés que nous allons relater maintenant. Le voici.

L'oeuf de Fourmi, fécondé ou vierge, pour se développer, demande des soins continuels d'une tutrice (mère, ou ouvrière, peu lui importe).

Le fait s'étant présenté spontanément plusieurs fois au hasard des accidents mortels dans nos cultures d'espèces diverses, force nous était de le soumettre à une vérification expérimentale dans des conditions de contrôle nécessaires. Ce qui fut fait sur des *Lasius niger* L. ♀ venant des terrains variés et d'essaimages différents. Chaque expérience portait sur deux lots d'oeufs pondus dont l'un était soigné de leur mère d'une façon habituelle, tandis que l'autre demeurait totalement privé de ces soins. Toutes les autres conditions (tubes de verre, bouchage à l'ouate, température, humidité etc.) étant rigoureusement identiques. Tantôt c'était une partie de la ponte qui se trouvait dérobée à la mère, tantôt c'est la mère que l'on éloignait d'une partie de sa ponte, voire de la ponte entière lorsqu'on voulait comparer les pontes simultanées des plusieurs mères d'un essaimage. Tantôt, enfin, on profitait de la mort de l'une, ou plusieurs mères venant de pondre et appartenant à une série de pondeuses homochronisées.

Sur le Tableau I ci-joint, on trouvera représenté un extrait des données de trois séries d'expériences en question. La lecture de ce Tableau ne laisse nul doute possible quant à l'exactitude du fait précité. Tandis que les oeufs soignés par la mère (et d'autres séries démontrent le même résultat pour les soins d'une tutrice ouvrière) aient, depuis longtemps, donné tous des larves et même, parfois, atteint déjà le stade de nymphe („cocons“), ceux privés de ces soins n'ont pas bougé du tout

<sup>1)</sup> Notre méthode des cultures de Fourmis durables étant décrite et figurée ailleurs, nous n'avons qu'à mentionner ici, que ce qui permet les garder sans danger de moisissement, c'est que l'emploi de gypse, de tourbe, de bois ou de liège y est prohibé à limine.

Tableau I.

Effet des soins maternels sur l'évolution de la ponte, chez le *Lasius niger* L.

Expérience Nr 1. — Culture (Las. Bu, 37). — Ponte d'Août. —  $T^0 = 21-24^{\circ} \text{C}$ .

Date 1937	Oeufs soignés par la mère			Oeufs dérobés et laissés tout seuls			Remarques
	Stades évolutifs atteints			Stades évolutifs atteints			
3/IX *)	oeufs			oeufs			*) Date de la séparation des deux lots, la ponte étant commencée le 11/VIII.
6/IX		larves					
20/IX				—			
22/IX			cocons				

Expérience Nr 2. — Culture (Las. Za, 38). — Ponte de Juillet.  
 $T^0 = 20-26,5^{\circ} \text{C}$ .

Date 1938	Oeufs soignés par la mère				Mère éliminée, oeufs laissés seuls				Remarques
	Stades évolutifs atteints				Stades évolutifs atteints				
25/VII	oeufs				oeufs				Un des nom- breux cas identiques
14/VIII		larves							
21/VIII			cocons		—				
17/IX				♂					

Expérience Nr 3. — Culture (Las. Za, 38). — Ponte d'Août. —  $T^0 = 20-24^{\circ} \text{C}$ .

Date 1938	Mère présente		Mère morte		Remarques
	Stades atteints		Stades atteints		
25/VIII	oeufs		oeufs		Un des nom- breux cas semblables
24/IX		larves			
30/IX			—		

**Légende.** Un trait fort (—) marque le dépérissement des derniers oeufs soit pourris soit moisis.

et finissent, invariablement, par dépérir moisiss, ou entrés en putréfaction<sup>1)</sup>.

2. L'action tutélaire, exercée par la mère (ou l'ouvrière) vis-à-vis des oeufs, consiste en trois actes: *a*) transport continuél de place en place, *b*) lèchement (friction de la langue) et *c*) humectation par le liquide salivaire visqueux et collant.

Tous ces actes contribuent à prémunir la ponte contre l'action néfaste des germes de putréfaction ou de moisissures, tantôt d'une manière mécanique (transport et, surtout, nettoyage par lèchement), tantôt d'une manière chimique (salive répandue sur l'enveloppe de l'oeuf).

Cependant, cette action prophylactique, toute salulaire qu'elle soit, n'explique pas cet autre fait, bien plus intéressant celui-ci, à savoir, que les oeufs qui en sont dépourvus demeurent des semaines et des semaines dans un état de stagnation complète, avant de tomber dans celui de dépérissement final. Il est évident qu'ils manquent de quelque chose qui, dans le lot soigné, est constamment fourni par la salive de la tutrice. Et ce quelque chose ne pourrait consister en simple apport d'eau (toute nécessaire qu'il soit comme facteur de croissance), puisque cet apport étant assuré à des oeufs dépourvus de salive maternelle, ceci n'amène nulle amélioration de leur sort.

Forcé nous est d'en conclure à l'existence, dans la salive des Fourmis, de quelque principe chimique qui, ayant entré par osmose à l'intérieur de l'oeuf, y agit en agent catalyseur, sinon en celui nutritif-accessoire.

La chose mérite d'être vérifiée par voie expérimentale, ce qui nous semble réalisable.

On est donc en présence d'un fait paradoxal de la perte de faculté de se développer d'une façon naturelle, par l'oeuf pondu des Fourmis (du moins, celui des *Camponotinae*). Mais, en même temps, on se trouve devant un phénomène des plus intéressants que l'on puisse décou-

<sup>1)</sup> Nous ne pouvons passer sous silence un fait accessoire mais fort intéressant, à savoir: La mère étant présente, le trempage accidentel dans de l'eau, même des plus forts (une noyade de 24 heures!), n'amène nullement le dépérissement de la ponte, ni même son moisissement.

vrir, celui de la compensation de cette perte paradoxale à l'aide d'acquisition, par la femelle ( $\varphi$  et  $\bar{\varphi}$ ), d'une fonction tutélaire spécialisée.

À ces deux phénomènes pris ensemble, nous avons conféré le nom de corrélation compensatrice (ou corrélation de remplacement).

D'ailleurs, ce n'est pas le premier cas de ce genre de corrélation. On en connaît d'autres que nous venons de décrire, chez les mêmes Fourmis. Ceux-là n'avaient plus affaire à l'oeuf mais bien à des stades évolutifs plus avancés, soit à la larve mûre soit au nouveau-né sortant d'une métamorphose pupale. Seul, ce dernier cas est totalement comparable à celui que l'on vient de lire, et notamment: le défaut de la faculté d'éclore (c'est-à-dire, de percer la paroi de cocon qui l'enferme) du côté du nouveau-né, se trouve compensé par le développement, chez la femelle ( $\varphi$  et  $\bar{\varphi}$ ), d'un comportement tutélaire approprié (déchirement de cocon du dehors, sitôt les mouvements du nouveau-né perçus, et libération de celui-ci).

Le troisième cas de corrélation compensatrice que nous avons fait connaître, est un peu à l'écart des deux autres. C'est qu'il a rapport non pas à un défaut de fonction, mais bien à un trop de celle-ci, et notamment: la fonction filière de la larve mûre devenant inopportune (vu la perte de la faculté de percer le cocon, du côté du nouveau-né), elle est corrigée par l'apparition d'une éthologie spécialisée, du côté de la femelle ( $\varphi$  et  $\bar{\varphi}$  qui empêche le coconnage de la larve en coupant les fils, un à un.

Nonobstant la divergence ci-dessus mentionnée, il reste bien des traits communs à tous les trois cas afin de permettre d'en tirer les caractéristiques générales d'une corrélation compensatrice. Les voici.

Premièrement, les deux chaînons de la corrélation compensatrice se trouvent placés sur deux sujets distincts et séparés (oeuf-tutrice, larve-tutrice, nouveau-né-tutrice);

deuxièmement, une tâche à réaliser qui incombe naturellement à un des stades évolutifs, se trouve dévolue à la femelle

mûre ( $\varrho$  ou  $\varphi$ ); en d'autres mots, la corrélation compensatrice consiste en transfert de la tâche visée, du sujet immédiatement intéressé à un autre qui ne l'est que médiatement;

troisièmement, ce transfert ne peut se faire qu'au moyen d'un remplacement (ou substitution) de fonctions qui, le plus souvent, diffèrent radicalement l'une de l'autre (croissance-salivation et nettoyage, éclosion - libération, filage - rupture des fils<sup>1</sup>).

4. En revenant à notre cas actuel de corrélation compensatrice entre l'oeuf et la tutrice, il est évident que, des deux chaînons, c'est celui de la fonction tutélaire qui dût se constituer le premier, lorsque l'oeuf gardait encore sa faculté de développement toute intacte, sans quoi la race aurait sombré. (A moins que les deux chaînons n'aient apparu simultanément, par mutation génétique). Le gaspillage d'énergie et de matière (de substance salivaire) qui, nécessairement, y aurait eu lieu, n'enfreint pas la logique pragmatique d'une évolution. La Nature vivante ne craint pas de ce gaspillage. Surtout, lorsqu'il s'agit des forces d'une femelle, d'une mère. C'est peut-être par ce que toute création vitale est une protestation contre l'implacable loi d'entropie cosmique.

D'ailleurs, n'avons-nous pas fait connaître les deux cas précités d'une corrélation compensatrice, où le gaspillage d'énergie et de matière est un fait qui saute aux yeux? Et c'était là un gaspillage bilatéral, ayant lieu aux deux chaînons, simultanément.

5. Du fait que les trois cas de corrélation compensatrice actuellement connus ont été trouvés tous chez d'Insectes éminemment sociaux que sont les Fourmis, il ne s'ensuit pas encore qu'une fonction tutélaire serait, eo ipso, une fonction d'ordre social. Bien s'en faut.

Ne connaît-on pas, en effet, bien d'exemples de comportement tutélaire chez pas mal d'animaux absolument solitaires, et des plus disparates? L'on n'a qu'ouvrir les ouvrages récents de Fr. Picard, de Et. Rabaud, de W. M. Wheeler pour

<sup>1</sup>) Il est à faire relever que, dans ces trois cas de corrélation compensatrice, l'on a affaire, d'une manière ou d'une autre, à des produits des glandes buccales.

s'en documenter à l'aise<sup>1)</sup>. Nous-même avons étudié longuement et à fond quelques uns de ces exemples chez d'Insectes Coléoptères, Hémiptères et Hyménoptères<sup>2)</sup>.

Cependant, nulle part nous n'avons trouvé un seul fait qui pourrait être mis en parallèle de celui que nous venons de faire connaître chez les Camponotines et qui se trouve à la base de cette corrélation compensatrice dont il est question. Nulle part l'oeuf n'a perdu son pouvoir évolutif. Nulle part donc la perte de ce pouvoir n'a eu occasion de provoquer un transfert de remplacement.

Les soins tout extraordinaires que prodigue à sa ponte une *Elasmucha betulae* (un Hémiptère!), p. ex., n'ont rien à voir avec le phénomène de corrélation compensatrice par ce simple fait qu'ils ne compensent rien du tout, les oeufs de l'*Elasmucha*, séparés par nous de leur mère couveuse et ainsi privés totalement de soins tutélaires, se développant parfaitement sous tous les rapports, aussi bien dans leurs conditions habituelles sur terrain que dans celles de laboratoire, in vitro. Les oeufs gardant ainsi tout leur pouvoir évolutif, la fonction tutélaire chez l'*Elasmucha*, bien qu'elle y ait atteint un apogé admirable, n'est qu'un prodigieux gaspillage d'énergie en pure perte, car ne servant absolument à rien de pragmatique, du moins dans le moment actuel de la vie de l'espèce.

Somme toute faite, si une fonction tutélaire n'a rien encor, en soi et per se, d'un phénomène social, la vie en société semble être une condition nécessaire afin que cette fonction tutélaire prenne un sens pragmatique en servant de base à un phénomène de corrélation de compensation qui s'y greffe.

---

<sup>1)</sup> On trouvera dans les bas-en-pages du texte polonais adjacent, toutes les indications bibliographiques relatives, même celles qui concernent nos travaux à nous.

<sup>2)</sup> Travaux en préparation.