

Sexe : indéterminable sans dissection.

Ce Coléoptère semble être d'une grande rareté ou avoir un genre de vie spécial, car malgré les quatre-vingt-cinq années écoulées depuis sa description, plus personne ne l'a signalée et personnellement il ne m'est jamais tombé entre les mains. Il est vrai qu'il n'est guère facile d'obtenir des matériaux de l'île Maurice.

* * *

En terminant l'étude de ce précieux insecte, il me reste à remercier bien sincèrement M. le Directeur GAILLIARD et M. SÉRULLAZ grâce à l'aide desquels il m'a été donné de rédiger ce travail.

L'Instinct et l'Intelligence chez les Hyménoptères

IX. — La notion du temps.

PAR

L. VERLAINE

Les Hyménoptères sociaux savent parfaitement localiser dans l'espace les objets ou les phénomènes indispensables, utiles ou nuisibles à la réalisation de leur destinée, et distinguer les uns des autres des objets identiques, mais qui possèdent une signification spéciale selon le cadre dans lequel ils se trouvent placés.

Je ne dis point cependant qu'ils ont de ce fait la notion de l'espace.

Lorsque je pose la question : ont-ils la notion du temps ? je me demande s'ils savent également situer dans le temps des événements d'une périodicité plus ou moins régulière, nécessaires à la satisfaction de certains besoins ou susceptibles de s'y opposer, ou bien de leur attirer des désagréments, en rapportant ces événements à la perception de phénomènes qui s'accomplissent en eux ou en dehors d'eux, avec une périodicité analogue, simultanée ou légèrement anticipée. Je me demande encore s'ils sont capables de distinguer deux phénomènes qui ne diffèrent essentiellement que par leur durée, en utilisant cependant toujours, pour les reconnaître l'un de l'autre, par voie d'association, la perception d'une différence objective qui, par elle-même, n'aurait en principe aucune signification.

A la première question, relative à la connaissance des moments où tel acte doit être accompli ou non, de telle manière ou de telle façon, en tel lieu plutôt qu'en tel autre, en vertu de la périodicité spéciale suivant laquelle se reproduisent les conditions qui rendent cet acte nécessaire ou possible, G. BONNIER (1) a prouvé que des Abeilles

(1) BONNIER G. — L'accoutumance des Abeilles et la couleur des fleurs. (C. R. Acad. Sci. Paris, t. CXLI, 1905).

sont aptes à revenir s'approvisionner de liquides sucrés en des lieux déterminés, à certaines heures du jour; il paraît bien prouvé, d'autre part, qu'elles prennent l'habitude de ne visiter les fleurs variées dont elles disposent dans la zone qu'elles explorent qu'aux heures, différentes pour beaucoup de ces fleurs, où s'accomplit la sécrétion du nectar.

Pour chercher à répondre à la seconde question, divers moyens sont à notre disposition.

A. E. WHITE et Ed. C. TOLMAN (1) nous ont enseigné une méthode que nous pourrions suivre. Ces auteurs ont utilisé un labyrinthe assez simple formé d'un large couloir au fond duquel des Rats blancs trouvaient trois ouvertures semblables: celle du centre conduisait par une allée rectiligne à la chambre contenant la nourriture; les deux autres, de longueur inégale, se terminaient en impasse après s'être coudées à angle droit. Les Rats ont appris assez rapidement à renoncer plus vite à s'engager dans la grande impasse que dans la petite et à ne plus la visiter dans toute sa longueur. PETERSEN aurait obtenu des résultats différents parce qu'il aurait mal posé le problème.

Deux ans plus tard, Ed. C. TOLMAN, en collaboration avec F. SAMS (2) a recommencé cette expérience en se servant d'un dispositif différent. Leurs Rats pouvaient s'égarer dans deux allées d'égale longueur disposées l'une à gauche et l'autre à droite du chemin conduisant à la nourriture. Ces allées pouvaient être fermées après le passage des sujets, et ceux-ci retenus prisonniers pendant une minute dans l'une d'elles, pendant six au contraire dans l'autre. Les Rats ont appris à éviter plus vite le couloir dans lequel ils restaient emprisonnés pendant six minutes. L'adaptation réalisée, l'ordre des temps fut renversé et une nouvelle adaptation se produisit. Le seuil de la discrimination d'une différence de durée a paru devoir être fixé entre quatre et six minutes.

Ce procédé me paraissant meilleur que le précédent, c'est lui que j'adopterai d'abord pour questionner des *Vespa germanica*.

Les Guêpes, en sortant du nid, s'engagent dans un couloir vitré de dix centimètres de longueur sur six de largeur et de hauteur. Je puis, au moyen de portes à glissière, les diriger dans une chambre latérale contenant de la nourriture, ou dans un couloir prolongeant le premier, de mêmes longueur et largeur que lui, mais de hauteur réduite à trois

(1) WHITE A. E. et Ed. C. TOLMAN. — A note on the elimination of short and long blind alleys. (*J. of Comp. Ps.*, III, 5, 1923, p. 327-331).

(2) F. SAMS et Ed. C. TOLMAN. — Time discrimination in white Rats. (*J. of Comp. Ps.*, V, 3, 1925, p. 255-263).

centimètres. Au fond de ce couloir, se trouvent deux portes identiques qui conduisent à deux allées de dix centimètres de longueur mais de trois de largeur et de hauteur, et qui s'ouvrent au niveau de la vitre d'une fenêtre.

Les Guêpes auxquelles je donne brusquement accès au premier couloir se trouvent donc en présence des deux portes ouvertes des deux allées dans l'une desquelles elles peuvent s'engager indifféremment, mais elles trouvent la porte de sortie fermée, et la porte d'entrée se ferme derrière elles dès qu'elles l'ont franchie. Les voilà prisonnières, mais je ne les retiens que pendant cinq secondes dans l'allée de gauche, tandis que je n'ouvre la porte de sortie de l'allée de droite qu'après trente cinq secondes.

Pendant deux jours, les Guêpes sont absolument libres de quitter le nid et d'y revenir en adoptant l'un ou l'autre des deux passages, de manière qu'elles puissent apprendre le chemin du retour. Soixante d'entre elles ont reçu une marque individuelle. A la fin de la deuxième journée, je compte le nombre des sorties qui s'accomplissent par la gauche et par la droite chez cinquante-trois de ces sujets qui partent en voyage pendant trois quarts d'heure. Attirées sans doute par la direction de la lumière qui vient de droite, elles montrent une tendance nette à prendre la droite (66, 2%). Mais, parmi ces cinquante-trois Guêpes, vingt et une seulement participeront assez régulièrement à toutes les expériences qui leurs seront imposées. Je ne noterai donc que leurs comportements. La tendance à prendre la droite est un peu moins marquée chez elles (61, 2%).

A partir du troisième jour, je commence les opérations, et je note toutes les sorties depuis 8 h. 30 jusqu'à 17 heures, en interrompant les expériences pendant 1 h. 30 à 2 heures vers le milieu de la journée. En dehors des observations, les sujets sont retenus au gîte avec la faculté d'aller capturer des mouches ou boire de l'eau sucrée dans le local annexé au premier couloir de l'appareil.

Le 3^e jour, les 21 Guêpes sortent 104 fois.

56 partent par la gauche et 48 par la droite.

Le pourcentage des sorties par la gauche qui était de 38,8 avant l'expérience monte donc dès la première journée à 53,84.

Le 4^e jour, les mêmes Guêpes sortent 203 fois.

Je compte 122 passages à gauche, soit 60,09 %. Le progrès s'affirme donc nettement.

Le 5^e jour, sur 128 sorties, 107 se font sans hésitation par le couloir de gauche, soit 83,59 %.

Le 6^e jour, sur 126 sorties, le couloir de gauche est adopté 106 fois, soit, 84,12 %. Après un bond de 20,51 %, le progrès semble avoir atteint un maximum.

L'expérience ne me paraît pas devoir être poursuivie, car, parmi les 21 Guêpes, il en est qui n'ont nullement amélioré leur comportement : certaines continuent à toujours sortir par la droite, d'autres, prennent indifféremment la gauche ou la droite. L'essentiel, est de pouvoir, chez quelques individus, tracer une courbe d'un apprentissage rapide et complet en cinq ou six jours d'exercices.

Le tableau suivant donnera à ce sujet des indications précises.

Indice des sujets	2 ^e jour g. — dr.	3 ^e jour g. — dr.	4 ^e jour g. — dr.	5 ^e jour g. — dr.	6 ^e jour g. — dr.
A	— —	0 — 1	4 — 1	2 — 0	3 — 0
B	— —	1 — 0	3 — 3	1 — 0	3 — 0
C	1 — 3	3 — 1	6 — 1	1 — 0	— —
D	2 — 1	4 — 1	7 — 5	9 — 0	— —
E	1 — 1	4 — 2	6 — 14	14 — 5	11 — 0
F	0 — 2	3 — 2	8 — 1	5 — 3	3 — 0
Totaux	4 — 6	15 — 7	34 — 25	32 — 8	20 — 0
Nombre de sorties p. c. par la gauche	40 %	68 %	57,6 %	80,4 %	100 %

Les Guêpes ont donc résolu ce nouveau problème que je crois leur avoir posé sous sa forme la plus pure.

Les deux couloirs sont, en effet, aussi semblables que possible ; ils ne diffèrent que par leur position dans l'espace. Ils ont tous deux pour les Guêpes la même signification biologique, et tous deux sont susceptibles de leur causer le même désagrément, c'est-à-dire un arrêt momentané de l'élan pris à la sortie du gîte. Mais ce désagrément est sans gravité aucune, au point que certains sujets paraissent l'accepter sans chercher à y remédier dans la mesure du possible. Dans le couloir de gauche cependant il cesse immédiatement, tandis que dans le couloir de droite, il se prolonge pendant trente-cinq secondes au maximum. Puisque les Guêpes ont appris à éviter le couloir de droite, c'est

qu'elles sont parvenues, semble-t-il, à apprécier cette différence de durée, et à éviter le couloir qui les retient prisonnières le plus longtemps, en associant la perception préalable de sa situation dans l'espace à cette connaissance acquise, très spéciale.

Mais s'il ne paraît pas possible de rapporter à un autre facteur le choix du passage le moins désagréable, la discrimination de la durée n'est peut-être pas aussi pure qu'on est porté à le croire.

Dans chaque couloir les Guêpes se démènent pendant un certain temps à chercher une issue. Il pourrait donc s'agir ici non pas de la discrimination de la durée d'un obstacle opposé à la satisfaction d'un besoin, mais de la discrimination de la durée d'un travail, d'un effort, pouvant même entraîner une certaine fatigue appréciable sensoriellement à droite, et nulle à gauche. Je ne le pense pas cependant. Les Guêpes, en effet, sont extrêmement actives ; elles ne paraissent ni épargner, ni mesurer leurs mouvements, et tous les tours qu'elles font pendant leur emprisonnement dans le couloir de droite, semblent répondre à un besoin d'activité parfaitement normal et, par suite, vraisemblablement inconscient. Il arrive d'ailleurs au même sujet, de se remuer beaucoup plus pendant cinq secondes dans le couloir de gauche que pendant trente-cinq, dans le couloir de droite. Des deux côtés donc, il y a pratiquement une dépense d'énergie équivalente ; le facteur effort ne peut intervenir dans la discrimination de la durée ni se substituer à celle-ci.

Mais l'emprisonnement semble créer un état émotif particulier. Cet état émotif est de même nature des deux côtés de la cloison mitoyenne, et il semble bien qu'il ne puisse différer d'intensité que s'il s'y associe une notion quelque peu précise de la différence de temps pendant lequel il est ressenti dans chacun des couloirs.

Tout ce que j'ai appris de la psychologie des Guêpes au cours de mes recherches précédentes (1) me porte pourtant à croire que cette notion de la durée, acquise et utilisée efficacement par mes sujets dans ces nouvelles expériences, doit intervenir exceptionnellement, être très fugace et disparaître avec une grande facilité dès qu'un facteur d'orientation quelconque, auquel ces insectes ont recours normalement, peut lui être substitué. Je vais essayer de le prouver.

(1) L. VERLAINE. — L'Instinct et l'Intelligence chez les Hyménoptères. I à VIII. *Mém. Acad. roy. Belgique (Classe des Sciences)*, in 8°, t. VIII, 1924 ; *Ann. et Bull. Soc. Entom. Belgique*, t. LXIV, 1924 ; t. LXV, 1925 ; t. LXVI, 1926 ; t. LVII, 1927 ; t. LXVIII, 1928 ; *Ann. Soc. roy. Zool. Belgique*, t. LV, 1924 (octobre 1925) ; t. LVI, 1925 (avril 1926) ; *Bull. Soc. roy. Sc. Médic. et Nat.*, (Bruxelles, 1926, nos 1-3).

Cette fois, j'emploierai un appareil ressemblant à celui qu'ont utilisé A. E. WHITE et Ed. C. TOLMAN, dans lequel les deux couloirs de même longueur seront remplacés par deux impasses de longueur différente, mais, beaucoup plus compliqué : un labyrinthe capable d'offrir aux sujets le même problème six fois de suite, mais dans des conditions différentes, de manière à pouvoir dissocier les facteurs susceptibles d'intervenir en lieu et place d'une discrimination du temps passé à chercher une issue dans les impasses.

Le labyrinthe est construit tout en verre et formé d'allées et de culs-de-sac de deux centimètres de largeur sur un centimètre et demi de hauteur, tous parallèles et orientés perpendiculairement à une grande fenêtre, le fond des impasses dirigé vers celle-ci. Quand une Guêpe en a franchi la porte d'entrée (I) qui s'est immédiatement refermée derrière elle, elle se trouve, face à la fenêtre, dans un couloir (A), de 3 cm. de longueur, au fond duquel deux ouvertures de 1 cm. de longueur sont séparées par la cloison mitoyenne de deux impasses. La bête pourrait longer la paroi droite du couloir et contourner immédiatement son extrémité libre par une rotation vers la droite de 180° en s'introduisant à peine dans l'impasse droite, de manière à s'engager dans un couloir (a) en tournant le dos à la fenêtre, ce couloir (a) conduisant vers la sortie. Mais elle ne le fait pas, parce que, — l'expérience le démontre —, il lui est impossible de déceler l'existence de ce passage. Elle s'engage donc, soit dans l'impasse gauche (I) qui mesure 18 cm., soit dans celle de droite (I) qui n'en mesure que 9.

Si elle s'engage dans l'impasse (I), lorsqu'elle reviendra sur ses pas, elle trouvera devant elle, à sa gauche, la porte de 1 cm. de largeur qui va lui permettre de rentrer dans le couloir (A), et, à sa droite, une petite cloison transversale de même largeur qui relie la paroi de l'impasse (I) à celle du couloir (A) et qu'elle devra contourner pour revenir en (A). Si elle s'engage au contraire dans l'impasse (I), elle se trouvera placée au retour devant une ouverture de 2 cm. de largeur séparée verticalement par la cloison mitoyenne des couloirs (A) et (a), la petite cloison transversale faisant défaut cette fois, et elle pourra rentrer dans le premier en prenant à droite, ou s'introduire dans le second par la porte qui se trouve à sa gauche.

La voici dans le couloir (a) qu'elle suit en tournant le dos à la fenêtre. La cloison qui se trouve à sa gauche est incomplète. A son extrémité, il existe une porte par laquelle elle pourra, par une brusque

(1) Un coup d'œil jeté sur le tableau 2 permettra de se rendre compte de la façon dont ce labyrinthe est construit.

rotation de 180° vers la gauche, entrer dans un couloir (B) dans lequel elle reviendra, faisant de nouveau face à la fenêtre, se placer devant un dispositif semblable à celui qu'elle a trouvé au fond du couloir (A) : elle pourra donc une nouvelle fois tourner immédiatement à droite et s'engager dans un couloir (b), ou bien choisir un des deux culs-de-sac, un grand, à gauche, (II) de 9 cm. de longueur, un petit, à droite, (2) de 4,5 cm. seulement.

Quand elle se sera introduite dans le couloir (b), elle se conduira comme elle l'a fait dans le couloir (a), c'est-à-dire, qu'après avoir avancé pendant un certain temps dans un sens opposé à celui des rayons lumineux, elle tournera à gauche et reviendra vers la lumière dans un couloir (C) offrant également deux impasses, une grande à gauche (III), de 4,5 cm. de longueur, et une petite, à droite (3), de 2,25 cm. seulement.

Un couloir (c) la rapprochera de la sortie, mais, à partir de ce moment, les trois problèmes qu'elle aura dû résoudre jusqu'ici lui seront représentés en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par le couple des culs-de-sac les plus petits pour finir par celui des plus grands, et en plaçant toujours la plus longue des deux impasses de chaque couple à droite et non plus à gauche.

Au bout du couloir (D), elle trouvera donc les impasses (4) et (IV), respectivement de 2,25 et 4,5 cm. de longueur ; au bout du couloir (E), des culs-de-sac (5) et (V), de 4,5 et 9 cm. ; et au fond du couloir (F), des impasses (6) et (VI), de 9 et 18 cm.

Le trajet (A) (a) (B) (b) (C) (c) (D) (d) (E) (e) (F) (f) conduit directement à la sortie et mesure environ 70 cm. Il exige une première rotation vers la droite de 180°, puis alternativement, cinq rotations identiques à gauche et cinq à droite.

On remarquera que les bêtes doivent nécessairement s'engager dans l'une ou l'autre des deux impasses qui s'offrent à elles au fond de chaque couloir désigné par une lettre majuscule, non seulement à cause de la direction des rayons lumineux qui viennent de la fenêtre, mais parce que la disposition des impasses par rapport à l'allée principale est, dans chaque cas, celle qui provoque les erreurs les plus nombreuses et les plus tenaces, comme C. J. WARDEN l'a montré chez le Rat blanc (1).

J'ai donné des longueurs différentes aux deux impasses de chaque

(1) C. J. WARDEN. — Some factors determining the order of elimination of culs-de-sac in the Maze. (*J. of exp. Ps.*, VI, 3, 1923, p. 192-210.)

couple et aux impasses des divers couples. J. G. YOSHIOKA (1) a prouvé par d'intéressantes recherches que le Rat distingue des différences de longueur assez minimes des culs-de-sac d'un labyrinthe. Il n'y a point de raison pour que les Guêpes ne sachent en faire autant.

De cette façon donc, si elles distinguent, après quelques exercices, une différence de durée des trajets ou des efforts effectués dans les deux impasses de chaque couple pour trouver une issue, il leur est loisible d'apprendre à éviter ces erreurs, ou tout au moins la plus grave, en se guidant non seulement d'après la perception de la position des deux culs-de-sac, mais d'après leur longueur appréciée de l'orifice d'entrée.

De plus, A. E. WHITE et Ed. C. TOLMAN ont eu soin de placer la porte de sortie de leur labyrinthe entre les deux impasses. Ici, j'ai toujours placé cette issue à droite. Cette disposition peut constituer pour les sujets un facteur d'orientation très important dont il faut tenir compte.

Le tableau 2 donne le nombre des visites faites aux deux impasses des six couples, au cours du premier et pendant le quatorzième passages.

Ce tableau est composé de manière à montrer sommairement comment le labyrinthe est construit. Les traits dont il est formé représentant les contours des couloirs et des culs-de-sac. Il faut le lire de gauche à droite et de bas en haut.

Les lettres majuscules de la ligne horizontale inférieure désignent les couloirs conduisant à chaque couple de deux impasses; les lettres minuscules, les couloirs permettant de gagner la sortie.

Les impasses sont désignées par un chiffre, les plus longues par un chiffre romain. Les colonnes verticales de la partie supérieure du tableau représentent donc chacune une impasse; elles sont toutes de la même grandeur dans ce tableau, mais leurs longueurs sont indiquées dans la troisième ligne horizontale. Au-dessus d'elles sont inscrits les nombres de visites faites à chaque impasse au cours du premier voyage, puis pendant la quatorzième traversée du labyrinthe.

Au premier passage, les Guêpes acceptent indifféremment la grande (I) et la petite (I) impasses du problème (A); mais au deuxième les visites tombent brusquement de 51 et 50 à 20 et 22, et, au quatorzième à 0 et 8. Seulement, il faut noter qu'au cours de la première traversée elles ont résolu ce problème cinq fois encore, en B, C, D, E et F. Au début du deuxième voyage, il leur est donc offert pour la septième fois. D'autre part, on remarque que, dès le premier passage, le deuxième

(1) J. G. YOSHIOKA. — Weber's law in the discrimination of Maze distance by the white Rat. (*Ps. Bull.*, XXIII, 1926, 295-297).

problème (B) ne donne lieu qu'à 4 et 31 visites respectivement aux impasses II et 2, au lieu de 51 et 50 aux impasses I et I du problème

4	8	18	VI						f	Sortie
0	1	9	6						F	
4	8	9	V						e	
0	0	4,5	5						E	
2	10	4,5	IV						d	
1	0	2,25	4						D	
4	16	2,25	3						c	Entrée
1	3	4,5	III						C	
8	31	4,5	2						b	
2	4	9	II						B	
8	50	9	I						a	
0	51	18 cm.	I						A	

précédent (A). Il y a donc un progrès immédiat considérable, en ce qui concerne l'élimination des visites faites à la plus longue des deux impasses du deuxième couple. Au troisième problème, ces visites

diminuent encore de 4 et 31 à 3 et 16. Si notre labyrinthe s'arrêtait là, nous pourrions croire qu'il s'agit réellement d'une amélioration du comportement attribuable à la discrimination d'une différence de durée des trajets ou efforts effectués dans les deux impasses de longueur différente. Mais à partir du problème D, c'est la plus grande des deux impasses qui se trouve à droite, et c'est cependant elle encore qui recueille les visites les plus nombreuses et les plus lentes à disparaître. Au premier passage, en effet, nous comptons 0 et 10 visites pour le problème D, 0 et 8 en E, et 1 et 8 en F.

Il n'y a donc pas discrimination de longueur, puisque la petite impasse (3) de 2,25 cm. de longueur reçoit 16 visites au problème (C) tandis que l'impasse (4) identique à elle et séparée d'elle par une simple cloison n'en recueille aucune au problème suivant (D), cette constatation pouvant d'ailleurs être faite pour tous les couples de deux impasses de même longueur.

Il n'y a vraisemblablement pas non plus discrimination de durée. Aucune Guêpe, en effet, ne se conduit jamais de la même manière deux fois de suite dans le même cul-de-sac : elle peut s'épuiser en vains efforts dans un tout petit et s'introduire à peine dans un grand qui lui est juxtaposé, dès la première fois qu'elle se trouve à l'occasion de se tromper. On n'oserait même pas affirmer que la moyenne arithmétique de la durée des trajets exécutés dans la grande impasse de chaque couple diffère de celle des trajets accomplis dans la petite. Ainsi posé le problème l'est très mal ; il ne l'est même peut-être pas du tout pour la plupart des sujets.

En réalité, dès le deuxième problème (B) de la première traversée du labyrinthe, ce n'est pas seulement l'impasse gauche (I, II, etc.), mais chaque couple de deux impasses qui tend à être évité au profit d'une orientation très nette vers la droite, et c'est pour cela que l'on voit le nombre des visites faites aux deux impasses s'atténuer aussi rapidement au cours du premier voyage.

C'est, en outre, à cause de l'efficacité de l'orientation vers la droite que la petite impasse des trois premiers couples, la grande au contraire des trois derniers, provoquent les erreurs les plus lentes à disparaître. Après l'expérience acquise en (A), les bêtes, arrivées en (B), se dirigent directement vers la droite, mais elles oublient encore souvent de tourner assez court et elles s'engagent dans l'impasse (2) en ratant le couloir (b). La même erreur se reproduit, mais de moins en moins, dans les couloirs (C), (D), etc.

Si les choses se sont passées de cette façon, c'est évidemment parce

que j'ai toujours placé la porte de sortie à droite. Ce facteur d'orientation que j'ai introduit à dessein dans le problème, utilisé par les Guêpes à chaque instant dans des conditions de vie normales, a immédiatement supplanté tous les autres, parce qu'il suffisait à indiquer la bonne voie à chaque carrefour.

A. E. WHITE et Ed. C. TOLMAN ont pris la précaution d'intercaler le couloir de sortie entre les deux impasses de longueur différente de leur appareil. Mais leurs sujets pouvaient fort bien être à l'avance influencés de diverses manières à s'orienter plutôt à droite qu'à gauche ou inversement. Ils ont également pu acquérir cette tendance en cours de route, sans qu'aucune appréciation de durée quelconque puisse venir à leur secours pour les aider à la vaincre. Le hasard aurait alors provoqué une régression plus lente des visites faites à la longue impasse, tandis qu'il aurait attiré plus fréquemment et plus longtemps les sujets de PETERSEN dans la petite ; car, je le répète, le problème posé de cette manière c'est fort mal. Il est même probable qu'il ne l'est pas. Ce n'est pas à l'animal qu'il appartient de fixer le temps qu'il doit passer dans une impasse, mais à l'expérimentateur.

Il semble donc bien que les *Vespa germanica* peuvent, dans certaines circonstances, acquérir ce que j'ai appelé la notion du temps, en prenant soin d'indiquer ce que j'entends par là. Mais, en ce qui concerne la discrimination d'une différence de durée de deux événements identiques, elles paraissent ne recourir à une connaissance aussi spéciale qu'à défaut de données sensorielles suffisantes. Cette connaissance ne peut d'ailleurs jamais se passer d'au moins une perception sensorielle qui la précède dans le temps, à laquelle elle s'associe, et qui ne tarde pas à la supplanter. En cela, elles se comportent tout simplement comme nous-mêmes.