



## HUITIÈME MÉMOIRE.

## DES GÂTEAUX DE CIRE;

*Comment les Abeilles parviennent à les construire ; comment elles changent en véritable cire les poussières d'étamines. De la récolte & de l'emploi de la Propolis. Comment elles remplissent les alvéoles de miel, & comment elles l'y conservent.*

**I**L est temps de considérer les ouvrages des abeilles plus attentivement que nous ne l'avons fait jusqu'ici, de les voir elles-mêmes en travail, de voir comment elles construisent ces gâteaux \* composés de cellules de figure régulière, appliquées les unes contre les autres. Ils ont leurs deux faces semblables; sur l'une & sur l'autre est un nombre à peu près égal d'ouvertures d'alvéoles. Tout y paroît disposé avec tant de symétrie, & tout y paroît si bien fini, qu'à la première inspection on est tenté de les regarder comme le chef-d'œuvre de l'industrie des insectes: on les mettroit même volontiers en parallèle avec ce que les plus adroits de nos ouvriers savent exécuter de plus difficile. C'est un ouvrage pour lequel l'admiration croît à mesure qu'on l'examine davantage. Quand on a bien vu la véritable figure de chaque alvéole, quand on a bien étudié leur arrangement, la géométrie semble avoir donné le dessein de tout l'ouvrage, & en avoir conduit l'exécution. On reconnoît que tous les avantages qui pouvoient y être souhaités, s'y trouvent réunis. Les abeilles paroissent avoir eu à résoudre un problème qui rassemble des conditions qui en eussent fait regarder la solution comme

difficile à bien des géomètres. Ce probleme peut être énoncé ainsi : une quantité de matière, de cire étant donnée, en former des cellules égales & semblables, d'une capacité déterminée, mais la plus grande qu'il est possible par rapport à la quantité de matière qui y est employée, & des cellules tellement disposées qu'elles occupent dans la ruche le moins d'espace qu'il est possible. Pour satisfaire à cette dernière condition, les cellules doivent se toucher de manière qu'il ne reste entr'elles aucun espace angulaire, aucun vuide à remplir. Les abeilles y ont satisfait, & en même temps, elles ont satisfait aux premières conditions, en faisant des cellules qui sont des tuyaux à six pans égaux, des tuyaux exagones. Elles auroient pu faire des cellules qui n'auroient eu que trois côtés égaux, ou des cellules qui auroient eu quatre côtés égaux, faire des cellules dont la coupe transversale eût été un triangle équilatéral, ou des cellules dont la coupe eût été un carré, ou même des cellules qui eussent eu pour coupes d'autres triangles, & d'autres quadrilatères ; mais ces cellules qui, comme les cellules exagones, auroient été à pans égaux, & qui n'auroient laissé aucun vuide entr'elles, si elles avoient eu chacune la même capacité qu'à chaque cellule exagone, n'auroient pu être faites avec une aussi petite quantité de cire. C'est ce qui est connu depuis long-temps, & ce qui a fait admirer à Pappus, qui tient un rang parmi les géomètres anciens, que les abeilles se fussent déterminées pour la figure exagone. D'ailleurs, la figure du corps d'une abeille approchant de la sphérique, il peut entrer à l'aise, & se loger dans une cellule à six pans, sans y laisser autant de vuide qu'il en laisseroit dans une cellule dont la coupe seroit triangulaire ou carrée.

On voit encore que tout ce que les abeilles pouvoient

faire de mieux pour ménager le terrain & la matière, étoit de composer leurs gâteaux de deux rangs d'alvéoles tournés vers des côtés opposés. Si elles eussent fait des gâteaux comme les guêpes les font, qui n'eussent eu des ouvertures d'alvéoles que sur une de leurs faces, & qui sur l'autre face n'eussent eu que les fonds de ces mêmes alvéoles, les cellules que les abeilles rassemblent dans un seul gâteau, en eussent composé deux; or il est visible que les deux gâteaux à un seul rang de cellules, eussent tenu plus de place dans la ruche, que n'y en tient un à double rang. Enfin, il est visible encore que les deux gâteaux eussent consommé plus de cire qu'il n'en entre dans le gâteau à double rang de cellules. Toute la cire nécessaire pour former les fonds des cellules d'un des deux gâteaux à un simple rang de cellules, est épargnée dans le gâteau double.

S'il convenoit aux abeilles que le fond de chaque cellule fût plat, que chaque cellule fût exactement un tuyau exagone ouvert à un de ses bouts, & fermé à l'autre \*, rien \* Pl. 31. fig. ne seroit plus simple que la disposition des deux rangs de 10. cellules. Le fond entier d'une cellule \*, lui seroit commun \* *ae.* avec une autre cellule. Deux cellules correspondantes, dont l'une auroit son ouverture sur une des faces du gâteau, & dont l'autre auroit la sienne sur l'autre face, seroient faites d'une seule & longue cellule divisée transversalement par une cloison; ou, si l'on veut, une mince feuille de cire qui diviseroit en deux parties égales toute l'épaisseur du gâteau, fourniroit les fonds de toutes les cellules. Mais nous dirons bientôt qu'il est prouvé que ces fonds plats ne s'accordoient pas avec la plus grande épargne de la cire que nous avons fait regarder comme une des conditions du problème que les abeilles semblent avoir eu à résoudre. D'ailleurs les usages auxquels les cellules sont destinées, demandoient qu'elles eussent chacune un fond plus

étroit que le reste, ils demandoient que chaque cellule se terminât en pointe. C'est la plus difficile partie du problème qui a été résolu pour elles par celui qui les a si bien instruites. Chaque cellule est un tuyau exagone \*, posé sur une base pyramidale \*. Le fond de chaque cellule est un angle solide formé par la réunion de trois pièces, de trois lames de cire \* quadrilatères.

\* Pl. 31. fig.

1. \* *cqr p.*

\* *a o e p, q p,*

*r p.*

M.<sup>r</sup> Maraldi, qui a bien étudié la figure des cellules, & la manière dont elles sont disposées les unes par rapport

\* *a o e p.*

\* *o, p.*

\* *a, e.*

\* Pl. 30. fig.

6.

aux autres, veut que chacune des pièces \* dont nous venons de parler, soit un rhombe, dont les deux grands angles \* ont chacun, à peu près, 110 degrés, & dont les deux petits angles \* en ont par conséquent chacun environ 70. Quand en regardant par l'ouverture d'une cellule \*, on en observe le fond, on y distingue très-aisément les trois pièces dont il s'agit. Celles de quelques cellules paroissent quarrées, mais plus ordinairement elles semblent des lozanges ou des rhombes plus ou moins allongés, qui s'éloignent plus ou moins du quarré parfait. Swammerdam a cru comme moi, trouver de ces sortes de variétés dans les figures des trois pièces du fond. Mais leurs figures sont néanmoins pour l'ordinaire des rhombes, tels que ceux dont M.<sup>r</sup> Maraldi a déterminé les angles. Les Sçavants qui ont besoin d'avoir des instruments de figure régulière, les grands Astronomes, du nombre desquels a été M.<sup>r</sup> Maraldi, savent mieux que personne combien il est difficile de mesurer des angles, & combien il est difficile de les tracer avec une extrême précision sur les matières les plus dures. Quand donc les abeilles ne donneroient pas toujours aux rhombes des alvéoles les angles que leur théorie demanderoit qu'elles leur donnassent, il n'y auroit pas de quoi être étonné; on ne doit que l'être de ce qu'elles s'écartent si peu des mesures précises.



Si nos ouvriers avoient à faire prendre les mêmes figures à d'aussi petits morceaux de cire, il leur arriveroit bien plus rarement d'y réussir. Enfin, si quelque imperfection se glisse dans les pièces du fond d'une cellule, nous verrons que les abeilles sçavent la sauver, la rendre presque insensible & incapable de produire aucun mauvais effet.

Nous devons donc nous représenter le fond de chaque cellule \*, comme une cavité renfermée par trois rhombes \* Pl. 31. fig. 2 & 4. égaux & semblables, comme une cavité pyramidale. Chacun des rhombes fournit un de ses angles obtus \*, & par \* p. conséquent, les deux côtés qui le renferment pour former l'angle solide de cette cavité pyramidale, pour en former le sommet. Mais le contour, la circonférence de cette cavité, n'est pas telle que la circonférence d'une vraie pyramide; elle a trois angles que j'appellerai saillants ou pleins \*, & qui sont les angles opposés à ceux qui se réunissent au sommet \*; & trois angles que j'appellerai ren- \* o, o, c. trants ou vuides \*, & qui sont faits par la rencontre de \* p. deux côtés \*, dont un appartient à un rhombe, & l'autre \* a, a, e. à un autre rhombe. Cette circonférence a donc six côtés, dont chaque rhombe fournit deux; les six côtés ensemble sont employés à former les trois angles saillants ou pleins, & les trois angles rentrants ou vuides. Ces six côtés sont les appuis, les bases des six lames ou pans de cire \*, qui par leur \* Pl. 31. fig. 3. assemblage composent le corps de la cellule, ou la partie exagone. Chacune de ces lames \* est rectangle depuis \* Fig. 1 & 3. l'ouverture de l'alvéole, jusques à ce qu'elle parvienne à \* o c b f. rencontrer le sommet \* d'un des angles saillants ou pleins \* o. de la circonférence de la base de la cavité pyramidale. Là cette pièce prend la figure aigüe \* qui lui convient pour \* o f a. remplir une portion de l'angle rentrant ou vuide, formé en partie par le côté du rhombe sur lequel elle pose. Le reste de cet angle, est rempli \* par la lame qui s'appuye \* Fig. 3.

sur le côté de l'autre rhombe qui fait l'angle en se joignant au côté précédent.

\* Pl. 3 r. fig.

1. o.

\* o c.

Le sommet d'un angle faillant \* de chaque rhombe, se trouve toujours dans la ligne droite où est l'arête \* faite par la jonction de deux des lames, de deux pans de l'exagone. Les deux pans laissent entr'eux l'espace angulaire qui peut être, & qui est exactement rempli par le sommet de cet angle faillant. Cette disposition est constante & aussi régulière qu'il est possible physiquement qu'elle le soit. Ainsi des six angles de l'exagone, il y en a trois qui sont toujours symétrisés très-régulièrement avec la base; les trois qui répondent aux angles faillants de la circonférence de celle-ci. Pour une régularité complète, il faudroit que

\* Fig. 3. a, a, a.

\* Fig. 2 & 4.

e, a, a.

chacun des trois autres angles faillants du tube exagone \*, que chacune de ses trois autres arêtes allât précisément rencontrer le sommet d'un des angles rentrants \*, que la moitié de chacun de ces derniers angles fût remplie par une partie angulaire semblable & égale, & par laquelle les pans de l'exagone se termineroient; mais on peut ordinairement observer une disposition un peu différente. L'arête formée

\* Fig. 5. f b.

\* a.

par la jonction de deux lames de l'exagone \*, ne va pas rencontrer le sommet de l'angle rentrant \*, elle rencontre un des côtés de cet angle à une petite distance du sommet; un des pans prolongés fournit plus que l'autre pour remplir cet angle. J'ai remarqué aussi que la lame qui contribue le moins par son prolongement à remplir l'angle, est plus étroite que l'autre; j'ai assés constamment observé deux lames plus larges, ou dont chacune passe sur le sommet d'un angle rentrant; & quelquefois j'en ai vû trois lames plus larges que les trois autres. De-là il suit que l'exagone n'est pas parfait, qu'il n'a pas ses côtés égaux, qu'il en a de plus petits que les autres. Il en arrive aussi que les angles de l'exagone ne sont pas

tous

tous égaux entr'eux ; mais la différence est moins grande entre les angles & les pans auprès de l'ouverture, qu'elle ne l'est auprès de la base. Les petits pans de l'exagone m'ont paru s'élargir, & les grands m'ont paru s'étrécir à mesure qu'ils s'éloignent de la base.

Je ne sçaurois croire qu'on doive attribuer les espèces d'irrégularités que je viens de faire remarquer, à manque d'adresse de la part des abeilles. Je penserois plus volontiers qu'il en résulte que le fond de la cellule en a des endroits mieux disposés à recevoir l'œuf, ou à contenir une liqueur dont nous parlerons dans la suite, qui est l'aliment nécessaire au ver qui doit sortir de cet œuf. Néanmoins les abeilles ne construisent pas toujours des ouvrages si délicats, avec autant d'exactitude qu'elles semblent se le proposer ; mais si les inégalités deviennent trop grandes dans une cellule, elles sçavent les sauver en adjoûtant ou en retranchant à la base de la cellule suivante ; ainsi les irrégularités ne vont pas en augmentant. Si une base a été un peu trop étendue, elles en laissent une petite portion à la cellule qui suit, & si la base a été faite trop étroite, avant que d'élever les pans, les abeilles prennent ce qui lui manque sur la base destinée à soutenir une autre cellule.

Tout ceci deviendra plus aisé à entendre, quand on sçaura mieux comment les cellules sont disposées les unes par rapport aux autres. Leur disposition seroit assurément ce que les abeilles auroient imaginé de plus admirable, si elles l'avoient imaginée. L'arrangement des cellules d'une des deux couches, des cellules dont les ouvertures sont sur une même face, n'a cependant rien de fort remarquable dès qu'on sçait qu'elles sont exagones ; dès-là, on voit assez comment elles peuvent être ajustées les unes auprès des autres, sans laisser aucun vuide. Mais quand

on considère la seconde couche, celle des cellules qui ont leur ouverture sur la face opposée, que nous appellerons la seconde face du gâteau, il n'est pas aussi aisé de voir comment elles peuvent être placées, sans que les bases pyramidales des cellules de la première couche obligent à laisser des vuides entre les bases des cellules de la seconde couche. Pour qu'il n'y eut point de ces sortes de vuides, & pour épargner la cire qui doit être employée à former la base des cellules, il n'y avoit rien de mieux que de faire servir les bases mêmes des cellules de la première couche, de bases aux cellules de la seconde couche; c'est aussi ce que font les abeilles. Chaque cellule d'une cou-

\* Pl. 31. fig.  
6. *b d.*

\* *g h.*

\* Pl. 30. fig.  
2, 3 & 4.

che \* a un des rhombes de sa base appliqué contre un des rhombes d'une cellule \* de l'autre couche. Trois cellules de la première couche, qui se touchent \*, fournissent la base complete d'une cellule de la seconde couche; & de même reciproquement trois cellules de la seconde couche, qui se touchent, fournissent la base à une cellule de la première couche; car les bases n'appartiennent pas plus aux cellules d'une couche, qu'elles appartiennent à celles de l'autre couche. Dès que nous nous représenterons trois cellules contigües d'une même face, n'importe de laquelle, nous

\* Fig. 3. concevrons que leurs trois bases se touchent \*; mais qu'étant pyramidales, elles laissent entr'elles un vuide pyramidal précisément semblable à celui de l'intérieur de la base d'une des cellules. Il est de même renfermé par trois rhombes semblables & égaux. En un mot, par la réunion de ces trois bases, il se forme une cavité pyramidale exactement semblable à celle qui fait le fond de chacune des cellules précédentes, mais tournée dans un sens directement contraire. Si on élève sur les six côtés des rhombes qui forment la circonférence de cette cavité, les six lames qui doivent renfermer le tube exagone, on



aura une cellule semblable & égale aux trois autres, mais tournée vers un côté opposé, une cellule de l'autre couche. Chacune des trois cellules de la première couche, fournit un des rhombes de sa base pour former la base complete de cette cellule.

Quoique tout ce que nous venons de dire puisse paroître simple à ceux qui ont accoutumé leur imagination à saisir des figures géométriques, & sur-tout des figures de solides, nous devons avoir paru obscurs à ceux qui ne se sont point fait une habitude de conserver les images de ces sortes de figures ; mais si ces derniers veulent se convaincre que la base de chaque cellule d'une couche, est fournie par trois cellules de la couche opposée, ils en auront un moyen facile. Ils n'ont qu'à prendre trois épingles, & les piquer toutes trois \* dans la base d'une cellule, ayant attention de faire passer chacune de ces épingles à peu près au milieu d'un des rhombes ; ils les y enfonceront même toutes trois jusques à ce qu'elles soient arrêtées par leur tête ; qu'ils retournent ensuite le gâteau, & qu'ils cherchent du côté opposé les trois épingles, ils les trouveront en trois cellules différentes.

\* Pl. 30. fig.  
2 & 4.

Outre l'épargne de cire qui résulte de cette disposition des cellules, outre qu'au moyen de cet arrangement les abeilles remplissent le gâteau sans qu'il y reste aucun vuide, il en revient encore des avantages par rapport à la solidité de l'ouvrage. L'angle du fond de chaque cellule, le sommet de la cavité pyramidale, est arc-bouté par l'arête que font ensemble deux pans de l'exagone d'une autre cellule. Les deux triangles ou prolongements des pans exagones \*, qui remplissent un des angles rentrants de la cavité renfermée par les trois rhombes, forment ensemble un angle plan par le côté \* où ils se touchent ; chacun de ces angles, qui est concave en dedans de la cellule,

\* Pl. 31. fig.  
3. o a o f o.

\* a f.

soutient du côté de sa convexité une des lames employées à former l'exagone d'une autre cellule ; & cette lame qui s'appuie sur cet angle, tient contre la force qui tendroit à le pousser en dehors. C'est ainsi que les angles se trouvent fortifiés. Tous les avantages que l'on pouvoit demander par rapport à la solidité de chaque cellule, lui sont procurés par sa propre figure, & par la manière dont elles sont disposées les unes par rapport aux autres.

Enfin, & nous l'avons déjà dit, plus on étudie la construction de ces cellules, & plus on l'admire. Il faut même être aussi habile en géométrie qu'on l'est devenu depuis que les nouvelles méthodes ont été découvertes pour connoître la perfection des règles que les abeilles suivent dans leur travail. Nous allons le prouver. M. Maraldi, après avoir mesuré avec grand soin les angles de ces trois rhombes égaux, dont le fond de l'alvéole est formé, a trouvé, comme il a déjà été dit ci-dessus, que les abeilles donnent ou tendent à donner à chacun des deux grands

\* Pl. 31. fig. angles opposés \* de chaque rhombe, à peu près 110 degrés, & à peu près 70 degrés à chacun des deux petits  
1. o, p.

\* a, c. angles \*. Les figures des fonds pyramidaux, faits par trois rhombes semblables & égaux, & propres à être ajustés à des cellules exagones, peuvent cependant varier à l'infini, il peut y avoir une infinité de variétés dans les angles des rhombes employés ; c'est-à-dire, que les fonds peuvent être des pyramides plus écrasées, plus mouffes que celles pour lesquelles les abeilles se sont déterminées, & de plus

\* Fig. 10. en plus mouffes ; le terme de celles-ci est le fond plat \* ; ou au contraire on peut employer des pyramides plus allon-

\* Fig. 7. gées, plus pointues \*, & le terme de l'allongement de ces dernières est l'épaisseur du gâteau ; car l'angle du fond de chaque cellule eût pu se trouver tout près de la surface

opposée à celle où est l'ouverture. Dans une suite infinie de pyramides, les abeilles avoient donc à en choisir une; & il est à présumer, ou plutôt il est certain & incontestable, qu'elles ont préféré celle qui rassemble le plus d'avantages; car ce n'est pas à elles à qui l'honneur du choix est dû, il a été fait par une intelligence, qui voit l'immensité des suites infinies de tous genres, & toutes leurs combinaisons, plus lumineusement & plus distinctement que l'unité ne peut être vûe par nos Archimèdes modernes.

Convaincu que les abeilles employent le fond pyramidal qui mérite d'être préféré, j'ai soupçonné que la raison, ou une des raisons qui les avoit décidées, étoit l'épargne de la cire; qu'entre les cellules de même capacité & à fond pyramidal, celle qui pouvoit être faite avec moins de matière ou de cire, étoit celle dont chaque rhombe avoit deux angles, chacun d'environ 110 degrés, & deux chacun d'environ 70. Sans parler de la grandeur de ces angles, après avoir fait admirer la disposition des rhombes à M. Kœnig, digne élève en Mathématique & en Philosophie des Bernouilli & des Volf, je lui proposai de résoudre le problème suivant. Entre toutes les cellules exagones à fond pyramidal, composé de trois rhombes semblables & égaux, déterminer celle qui peut être construite avec le moins de matière. M. Kœnig qui a fait ses preuves de la facilité qu'il a de résoudre les plus grands problèmes, fut touché de la beauté de celui-ci, & se sentit un goût pour en chercher la solution, que n'avoient pas eu d'autres géomètres, à qui je l'avois proposé. Il la trouva, & fut agréablement surpris après l'avoir trouvée, lorsqu'il lut dans les Mémoires de l'Académie de 1712, que je lui envoyai, que le rhombe que sa solution avoit déterminé, avoit à deux minutes près les angles que

M. Maraldi avoit trouvés par des mesures actuelles, à chaque rhombe des cellules d'abeilles.

M. Kœnig est parti pour sa solution, d'un fort beau théoreme. Il a démontré que la capacité d'une cellule à  
 \* Pl. 3 1. fig. 1 & 7. fix pans & à fond pyramidal quelconque \*, fait de trois rhombes semblables & égaux, étoit toujours égale à la  
 \* Fig. 1 c. capacité d'une cellule à fond plat \*, dont les pans rectan-  
 \* Fig. 1. a b, gles ont la même longueur que les pans en trapeze \* de  
 & fig. 7. c c. la cellule pyramidale, & cela quels que soient les angles des rhombes. Enfin, il a démontré qu'entre les cellules à fond pyramidal, celle dans laquelle il entroit le moins de matière, avoit son fond fait de trois rhombes, dont chaque grand angle étoit de 109 degrés 26 minutes, & chaque petit angle de 70 degrés 34 minutes. Quand M. Maraldi a donné les mesures les plus précises de ces angles, il a fixé les grands à 109 degrés 28 minutes, & les petits à 70 degrés 32 minutes. Un tel accord entre la solution & les mesures actuelles, a assurément de quoi surprendre.

Lorsqu'on compare grossièrement une cellule à fond  
 \* Fig. 10. plat \*, avec une cellule à fond pyramidal \*, on n'apperçoit  
 \* Fig. 1 & 7. pas, & même on n'est pas porté à penser que la cellule à fond plat est de toutes, celle qui consomme le plus de cire. M. Kœnig a pourtant démontré que les abeilles économisent la cire, en préférant les fonds pyramidaux aux fonds plats, qu'elles ménagent en entier la quantité de cire qui seroit nécessaire pour un fond plat. Si je ne craignois qu'on se lassât de m'entendre parler géométrie, je rapporterois volontiers les démonstrations de M. Kœnig; mais ceux qui sont curieux de les voir, n'y perdront rien pour ne les pas trouver ici. Le Mémoire qui les donne, a été lû à l'Académie en 1739, il en sera fait mention dans l'Histoire de cette même année; elles y seront exposées plus nettement, & mises dans un plus grand jour, par



notre célèbre Historien, que je ne le pourrois faire. M. Kœnig, au reste, a très-bien remarqué que ce probleme n'étoit pas de ceux qu'on pouvoit résoudre du temps de Pappus. Quelle idée cet ancien géomètre n'eût-il pas eu de la géométrie des abeilles, si outre les avantages du tube exagone, il eût connu ceux du fond pyramidal ? Il falloit que les méthodes des nouveaux calculs fussent découvertes, que nous fussions en état de résoudre, par le moyen de l'analyse des Infiniment petits, les questions de *Maximis* & *Minimis*, pour sçavoir à quel point de perfection & d'économie l'architecture des abeilles est portée.

Le probleme que j'avois proposé à M. Kœnig, & qu'il a très-bien résolu, ne renferme pourtant pas encore toutes les conditions que les abeilles auroient pû y faire entrer; car nous avons supposé que leurs cellules sont des exagones parfaits; & des observations faites avec grande attention, nous ont appris, comme nous l'avons expliqué ci-devant assés au long, qu'il y a au moins deux pans opposés, plus larges que les quatre autres. Car si trois des angles de l'exagone rencontrent exactement les trois angles saillants de la base, il y a au moins deux angles rentrants, dont chacun \* n'est pas rencontré par l'angle correspon- \* Pl. 31. fig. dant, formé par deux pans voisins, & prolongés pour 5. a. remplir le vuide de cet angle rentrant. Je ne sçais si cette disposition va encore à l'épargne de la cire, mais il est indubitable qu'elle tend à rendre l'ouvrage plus parfait, qu'elle a quelque utilité qui sera admirée, dès qu'elle sera connue.

Comme la récolte & la préparation de la cire coûtent beaucoup aux abeilles, il leur importoit extrêmement de la bien économiser, & nous venons de voir avec quelle science elles le font. Nous remarquerons de plus, que cette

raison d'économie les engage à tenir les parois de leurs alvéoles minces, à un point qui demandoit que la solidité de la construction suppléât au peu de matière. Il n'est point de papier aussi fin que le sont les pièces du fond, & les pans du tube. Cependant les cellules doivent être capables de résister à tous les mouvements des mouches qui y entrent, & qui en sortent en différents temps. Le bord de l'ouverture a plus à souffrir qu'aucun autre endroit, il est plus fréquemment & plus fortement attaqué. Les abeilles aussi ne manquent pas de le fortifier; elles adjoûtent tout autour de la circonférence de l'ouverture de la cellule, un cordon de cire qui rend le bord trois ou quatre fois plus épais qu'il ne le seroit s'il n'avoit que l'épaisseur des pans. On trouve même ce cordon aux cellules qui ne sont qu'ébauchées, qui n'ont pas encore toute la profondeur qu'elles auront par la suite. Il est plus épais dans les angles que par-tout ailleurs, ce qui fait que l'ouverture de chaque cellule n'est pas un exagone parfait.

Ce n'est pas assés que d'avoir admiré la figure pyramidale des fonds des alvéoles, & le choix des rhombes qui y sont employés; ces mêmes fonds offrent quelquefois des irrégularités, qui ne sont pas moins propres à donner idée du génie des abeilles. Ceux qui ne voudroient regarder l'emploi constant des trois rhombes égaux, que comme l'ouvrage d'une machine bien montée, doivent être embarrassés & surpris, lorsqu'ils observeront, comme je l'ai observé bien des fois, que les fonds pyramidaux de certaines cellules, sont construits de quatre pièces\*; qu'entre ces pièces, il n'y en a quelquefois que deux quadrilatères, que les autres ont plus ou moins de côtés; enfin, que dans différents fonds, ces pièces varient différemment en figure & en grandeur. Nos mouches sçavent donc se méprendre; elles peuvent manquer de  
donner

\* Pl. 31. fig.  
11 & 12.

donner au premier rhombe la grandeur & les angles qui lui conviennent; mais aussi elles sçavent remédier à leurs méprises. Elles ajustent alors plus de pièces les unes contre les autres, afin que la pyramide prenne une figure qui s'éloigne le moins qu'il est possible de celle qu'elle auroit dû avoir.

Mais comment les abeilles viennent-elles à bout de construire ces cellules, d'en composer des gâteaux ou rayons? C'est ce qu'il n'est pas aussi aisé de voir qu'on le souhaiteroit. Elles se portent à l'ouvrage avec tant d'ardeur; il y en a tant à la fois qui veulent y avoir part; elles cherchent tellement à s'entraider, que dans les endroits où elles travaillent avec le plus de succès, soit à jetter les fondemens de quelque nouveau gâteau, soit à en allonger ou à en élargir un ancien, le spectateur ne voit presque que du trouble & de la confusion. Il voit continuellement arriver de nouvelles mouches, il en voit continuellement partir d'autres, & souvent il voit partir au bout d'un instant, celles qu'il avoit vû arriver. Malgré nos ruches vitrées, il n'y a que des moments, & encore des moments très-courts, où on puisse observer celles qui établissent les bases des cellules, & qui en élèvent les pans. Si l'observateur parvient à voir une abeille qui édifie, bientôt il a le regret de la voir partir, ou bientôt il est fâché de ce qu'elle lui est cachée par d'autres qui se mettent devant elle. On parvient néanmoins assez aisément à observer que leurs deux dents sont les instrumens avec lesquels elles modèlent & façonnent la cire. Au moyen d'un peu de patience, on apperçoit des cellules, dont il n'y a encore qu'une partie d'ébauchée; & on ne tarde pas à remarquer l'activité avec laquelle une abeille fait mouvoir ses dents, contre une petite portion de la cellule; cette portion est entre les deux dents, qui par des coups alternatifs & réitérés la

battent de chaque côté, l'applanissent, la rendent compacte, & la réduisent à n'avoir qu'une épaisseur convenable.

Sans voir les abeilles occupées à leur travail, on peut s'assurer de l'ordre dans lequel elles le conduisent, si on détache des gâteaux, & sur-tout des gâteaux nouvellement faits \*; leur contour montre la première ébauche, ou plutôt le plan de diverses cellules, & en montre de plus ou de moins avancées. Le contour de chaque gâteau peut être comparé à ces bâtiments où on a laissé des pierres d'attente. Ceux qui ont voulu attaquer l'esprit géométrique des abeilles, qui ont voulu qu'on n'admirât pas trop la figure exagone de leurs cellules, ont dit que les cellules prenoient nécessairement cette figure dès que les abeilles vouloient qu'elles fussent toutes contigues; qu'il arrivoit dans la construction de ces cellules, ce qui arriveroit si l'on pressoit à la fois un nombre de boules d'une cire molle, & de même diamètre, arrangées sur une table qui auroit des rebords, & où elles se toucheroient toutes. La pression changeroit les boules en disques exagones. Mais on rend plus de justice au génie des abeilles ou à l'instinct qui leur en tient lieu, lorsqu'on a considéré les bords des gâteaux dont nous venons de parler : ils prouvent que les abeilles se conduisent comme les ouvriers qui travaillent à élever un bâtiment conforme au dessein que l'architecte a donné. Elles commencent par établir la base de l'édifice, d'une cellule. Nous avons vu que cette base doit être composée de trois petites lames de cire égales & semblables, faites en rhombe. Les abeilles façonnent d'abord un de ces rhombes. Rappelons-nous que deux des côtés de chaque rhombe se trouvent à la circonférence de la base, & qu'ils servent d'appuis à deux des faces, à deux des lames du tuyau exagone. Les abeilles bâtissent, pour ainsi dire, sur chacun

\* Pl. 30. fig.  
1.



des côtés extérieurs du rhombe nouvellement construit, elles y attachent une petite lame qu'elles allongeront par la suite, & qui formera une des faces de l'exagone; c'est-à-dire, qu'après avoir fait un des trois murs de cire, en rhombe, qui doivent composer la base, elles établissent sur les deux côtés de ce mur, les fondements de deux des murs de l'exagone. Elles travaillent ensuite à faire un autre rhombe de la base, qu'elles assemblent avec le premier dans l'inclinaison qu'il doit avoir. Sur les deux côtés extérieurs de celui-ci, elles ébauchent encore les fondements de deux des pans de l'exagone. Enfin, elles ferment & finissent la base, en y adjointant le troisième rhombe semblable aux deux premiers, & achevent d'ébaucher les fondements de l'exagone, en mettant une lame de cire sur chacun des côtés extérieurs de ce dernier rhombe.

Pendant que des abeilles prolongent les pans d'un tuyau exagone, d'autres abeilles ébauchent les bases de plusieurs nouvelles cellules; d'autres mettent à profit les bases de celles d'une des faces du gâteau, pour construire des cellules sur l'autre face; car elles travaillent à la fois aux alvéoles des deux côtés. Dans des circonstances où elles sont pressées par l'ouvrage, & nous dirons ailleurs quelles sont ces circonstances, elles ne donnent aux nouvelles cellules qu'une partie de la profondeur qu'elles doivent avoir; elles les laissent imparfaites, & diffèrent de les finir jusqu'à ce qu'elles aient ébauché le nombre de celles qui sont nécessaires pour le temps présent. Enfin, les bords de chaque gâteau ne sont faits, pour ainsi dire, que des fondations de diverses cellules.

De quelque adresse que les abeilles soient douées, ce n'est qu'avec le temps & bien de la peine qu'elles peuvent dresser les parois des cellules, les rendre aussi minces

& aussi unies qu'elles doivent l'être. Elles ne les jettent pas en moule. Si l'abeille qui dégrossit une partie de la cellule, qui commence à lui faire prendre forme, vouloit d'abord la rendre aussi mince qu'elle le doit devenir par la suite, elle n'y réussiroit pas. Cette partie trop foible pour résister au poids & aux mouvements de la mouche, se briseroit. Aussi l'abeille lui donne de la solidité, du massif, beaucoup au-delà de ce qu'il convient qu'il lui en reste. D'autres mouches sont chargées de limer, pour ainsi dire, de réparer & de polir ce qui est encore brut. Dans la plupart des espèces d'ouvrages faits par main d'homme, le travail de finir est celui qui demande le plus de temps. Peu de Fon-  
deurs peuvent fournir assés de besogne à un très-grand nombre de Ciseleurs & de Répareurs. Le plus grand nombre de nos petites ouvrières en cire, est aussi occupé à travailler les dedans des cellules, à les perfectionner. La place ne permet pourtant qu'à une abeille à la fois de dresser & d'applanir les parois intérieures d'une cellule. Mais comme le nombre des cellules est considérable, & que chaque mouche ne reste pas long-temps dans celle où elle est entrée, c'est de tous leurs travaux celui dans lequel l'on a plus d'occasions de les observer. On parvient aisément à voir une abeille qui fait entrer sa tête dans un alvéole, & quand elle ne l'y enfonce pas bien avant, on apperçoit ensuite qu'elle en ratisse les parois avec les bouts de ses dents; qu'elle les fait agir l'une contre l'autre avec une activité admirable & sans interruption, pour détacher de petits fragments de cire, des espèces de copeaux. Les dents qui les ont détachés ne les laissent pas tomber. La mouche qui en a fait une petite boule, grosse comme la tête d'une épingle, sort de la cellule, & va porter cette cire ailleurs. Elle n'est pas plutôt sortie qu'une autre mouche prend sa place pour continuer le même ouvrage. Celle-ci

entre comme la première avoit fait, la tête la première dans l'alvéole; elle y entre plus avant, si les endroits à polir sont plus proches du fond. Quand c'est sur le fond même qu'il faut travailler, la mouche est toute entière dans la cellule; à peine son derrière excède-t-il un peu les bords de l'ouverture.

Nous avons déjà parlé des deux principaux usages des alvéoles. Nous avons dit qu'il y en a qui sont employés à conserver le miel, & qu'il y en a d'autres, dans chacun desquels doit naître un ver, y prendre son accroissement, & s'y transformer en mouche. Nous avons dit aussi que les mâles des abeilles, les faux-bourçons, sont beaucoup plus gros que les abeilles ordinaires. La cellule qui est destinée à loger un ver qui se transformera en faux-bourçon, doit donc être plus grande en toutes ses dimensions, que la cellule qui est destinée à loger un ver qui se transformera dans une abeille ouvrière. Les ouvrières sont aussi des cellules exagones de deux différents diamètres. Le nombre de celles qui sont destinées pour des abeilles ordinaires, est grand par rapport au nombre de celles qui sont faites pour des mâles. J'ai trouvé que 20 des petites cellules posées sur une même ligne droite, remplissent ensemble une longueur de quatre pouces moins une demi-ligne. Si on néglige la demi-ligne, le diamètre de chacune de ces cellules sera de 2 lignes  $\frac{2}{3}$ . Et un gâteau de 15 pouces de long, sur un peu plus de 10 pouces de large, sera composé d'environ 9000 alvéoles.

Après avoir mesuré avec soin la longueur qu'occupent des cellules à vers, d'où doivent naître des faux-bourçons, j'ai trouvé que 10 de celles-ci avoient une longueur de 2 pouces 9 lignes, &  $\frac{2}{3}$  de ligne. Ainsi le diamètre de chaque cellule, étoit de 3 lignes &  $\frac{17}{50}$ , ou à peu près de 3 lignes & un tiers de ligne. Mais ayant

mesuré ensuite de ces cellules alignées autrement que les premières, je trouvai qu'il n'en falloit que 9 pour remplir la même longueur de 2 pouces 9 lignes &  $\frac{2}{3}$  de ligne; c'est-à-dire, que chacune de ces cellules avoit dans un sens, un diamètre d'un neuvième plus grand que celui qu'elle avoit dans l'autre. Quand les mesures me l'ont eu appris, j'ai été conduit à reconnoître que ces cellules n'étoient point des exagones parfaits, comme on a cru qu'elles en étoient: je distinguois fort aisément deux faces opposées, égales entr'elles, & plus petites que les quatre autres; & en répétant les mesures, je me suis assuré que selon que la ligne sur laquelle je les mesurois, passoit par les petites ou par les larges faces, il ne falloit que neuf, ou qu'il falloit dix cellules pour remplir à peu près la même longueur. J'ai cru aussi avoir observé de la différence entre les diamètres des petites cellules, celles qui ont des vers qui donnent des abeilles ordinaires, mais des différences moins considérables; & ces différences sont prouvées par ce que nous avons dit ci-devant, que des trois angles rentrants de la base, il y en a au moins deux qui ne sont pas rencontrés par les angles formés par les prolongements des pans de l'exagone.

- La longueur du pendule déterminée dans un pays dont la latitude est bien connue, donne une mesure fixe qui a été long-temps désirée des Sçavants, une mesure à laquelle toutes celles dont on veut avoir une connoissance précise & sûre, doivent être rapportées. Nous ne serions pas aussi embarrassés que nous le sommes souvent sur les mesures des Anciens, s'ils eussent connu cette mesure fixe. Nous en aurions une autre, qui, quoique moins exacte, nous suffiroit pour bien des cas, s'ils nous eussent donné les mesures des cellules des abeilles; car il est plus que probable, que les abeilles d'aujourd'hui des environs d'Athènes



& de Rome, sont de la même espèce que celles qui y étoient autrefois; que celles d'aujourd'hui ne sont pas des alvéoles plus grands ou plus petits que ceux que faisoient les abeilles qui travailloient dans les temps où les Grecs & ceux où les Romains ont été le plus célèbres. M. Thevenot avoit pensé aussi, comme nous le rapporte Swammerdam, à prendre une mesure fixe d'après les cellules des abeilles.

Les profondeurs des différentes cellules des abeilles, ne sont pas aussi constantes que les longueurs de leurs diamètres. Communement les cellules à vers d'abeilles ouvrières, ont cinq lignes  $\frac{1}{2}$  de profondeur; & le gâteau composé de deux rangs de cellules opposées, est épais d'environ dix lignes. Les cellules des vers qui doivent devenir des faux-bourçons, ont quelquefois plus de huit lignes de profondeur; mais il y en a de moins profondes. Nous verrons dans la suite, que les mêmes cellules qui servent à élever les vers jusqu'à leur transformation, ont souvent servi auparavant à contenir du miel, & qu'elles y servent souvent après que les mouches dans lesquelles les vers se sont transformés, en sont sorties. Ainsi les cellules à vers de mouches ordinaires, & les cellules à vers de mouches mâles, sont dans différents temps des cellules à miel. Mais il y a des cellules que les abeilles ne destinent qu'à recevoir du miel, auxquelles elles donnent beaucoup plus de profondeur qu'aux autres. J'ai mesuré des alvéoles qui n'avoient que le diamètre des plus petits, & dont la profondeur étoit au moins de dix lignes. Lorsque la récolte du miel est si abondante, qu'il est difficile d'avoir assez de vaisseaux pour le loger, lorsque les abeilles ont peine à construire un nombre suffisant de cellules pour contenir tout celui qu'elles peuvent recueillir, elles allongent les anciennes, ou elles donnent aux nouvelles qu'elles bâtissent, une longueur qui

surpasse beaucoup celle des cellules ordinaires. Il est visible qu'elles épargnent ainsi les façons des basés. Nous verrons encore bientôt qu'il y a pour elles une autre épargne dans les cellules plus profondes. Les abeilles sçavent s'accommoder au temps, elles sçavent aussi s'accommoder au lieu. Quoique l'axe des alvéoles soit communement perpendiculaire aux faces du gâteau, elles en construisent qui l'y ont incliné, & elles en construisent quelquefois qui sont courbes, & cela lorsque le voisinage des parois de la ruche & leur figure, ou lorsque quelque autre circonstance ne permettroient pas d'y placer assés d'alvéoles droits.

La disposition des gâteaux offre, comme celle des alvéoles de chaque gâteau, des faits qui font honneur à l'intelligence des abeilles. Des mouches nouvellement établies dans une ruche qui étoit vuide, & où elles se trouvent bien, n'y restent pas long temps sans y jeter les fondemens d'un gâteau qu'elles allongent & élargissent avec une célérité surprenante; mais avant que de lui avoir donné autant d'étendue qu'elles lui en veulent, elles se partagent. Une partie des ouvrières en commence un second, & quelquefois une autre partie des mouches entreprend d'en faire un troisième. Quand il y a deux ou trois ateliers, plus d'ouvrières peuvent s'occuper à la fois sans s'embarasser, elles sont en état de faire plus de besogne. Les gâteaux sont communement arrangés parallèlement les uns aux autres, & parallèlement à la plus grande des faces de la ruche, si la ruche a des faces, c'est-à-dire, si son contour n'est pas courbe comme l'est celui des ruches coniques. Il doit rester un intervalle entre deux gâteaux, une rue qui permette aux abeilles d'aller visiter les alvéoles de l'un & de l'autre gâteau. Ces rues n'ont ordinairement que la largeur qui suffit pour laisser passer deux abeilles à la fois. Chaque gâteau ne tient souvent  
au haut

au haut de la ruche, & même au haut de celles dont le dessus est plat, que par une espèce de pied qui a peu d'étendue. Quand les abeilles commencent un second gâteau dans une de ces dernières ruches, elles l'attachent souvent au bout opposé à celui où l'autre gâteau est assujetti. Il suit de ce que nous venons de dire, que ce second gâteau doit être construit parallèle au premier, & qu'il ne doit rester entr'eux qu'un certain intervalle. Les abeilles qui ont jeté les fondements du dernier, malgré la distance qu'il y a entre l'endroit où elles l'ont collé, & l'endroit où tient le premier, ont donc jugé que lorsqu'il seroit fini, il se trouveroit placé par rapport à l'autre, comme il convient qu'il le soit. Il leur arrive pourtant de se tromper, & c'est encore un de ces faits qui semblent prouver qu'elles jugent. Quelquefois l'attache du nouveau gâteau a été posée sur une ligne tellement éloignée de la ligne où est l'attache de l'autre, qu'il y auroit un trop grand intervalle entre le premier & le second gâteau, si celui-ci étoit construit parallèle à l'autre. Pour regagner une partie du vuide qui naît de sa mauvaise position, les abeilles le conduisent obliquement. A mesure qu'elles l'étendent, elles lui donnent une inclinaison qui le rapproche de l'autre. La position du second gâteau a été quelquefois si mal choisie, que le vuide qui reste d'un côté entre les deux gâteaux, ne paroît pas supportable aux abeilles. Alors elles en construisent un troisième entre ceux-ci, mais qui a toujours peu d'étendue, par rapport aux deux premiers : elles le terminent dans l'endroit où les deux autres ne laissent entr'eux qu'un intervalle qui y peut être sans inconvenient. Elles font plus quelquefois, elles remplissent certains espaces de gâteaux tous parallèles entr'eux, mais inclinés ou même perpendiculaires aux premiers faits\*.

Mais, comme nous l'avons dit, les gâteaux sont pour

*Tome V.*

. E e e

\* Pl. 21. fig.

3 & 4.

l'ordinaire paralleles les uns aux autres. Ils laissent entr'eux des espèces de rues. Les abeilles auroient souvent trop de chemin à faire, si pour parvenir entre deux gâteaux jusque vers leur milieu, il falloit toujours passer par les bouts des rues. Pour abrégér le chemin, quand elles construisent un grand gâteau, elles sçavent y réserver une ou plusieurs ouvertures à peu près rondes. Ce sont de grandes portes toujours ouvertes, & qui leur permettent d'arriver plutôt entre les gâteaux, & d'en sortir. Des gâteaux souvent longs de plus de 18 à 20 pouces, & larges de 12 ou 15, comme il y en a dans certaines ruches, contiennent un nombre de cellules bien considérable. Leurs contours sont curvilignes; mais ne prenons d'un gâteau qu'une portion rectangle longue d'environ 15 pouces, & large de plus de 10. Il est aisé de calculer qu'elle sera composée de plus de 9000 cellules, comme nous l'avons déjà dit.

Quoique les cellules soient formées de feuilles de cire extrêmement minces, les gâteaux deviennent des pièces pesantes lorsqu'ils sont bien pleins de miel. Leur propre poids pourroit rompre les attaches qui les tiennent suspendus au haut de la ruche. Les abeilles sçavent aussi les assujettir en divers autres endroits contre ses parois; & elles multiplient les attaches autant qu'elles en trouvent la facilité. Dans les ruches vitrées, les gâteaux extérieurs sont souvent soutenus par de petites masses de cire quelquefois cellulaires, collées par un de leurs bouts à un des carreaux de verre, & par l'autre au gâteau. Les gâteaux intérieurs sont aussi quelquefois attachés les uns aux autres. Celui qui se trouve immédiatement après un gâteau extérieur, est attaché à celui-ci; ainsi les soutiens des gâteaux extérieurs servent à maintenir les autres. La prévoyance de ceux qui préparent des ruches pour y



loger des abeilles, les engage à y disposer de petits bâtons en croix, qui par la suite servent de supports aux gâteaux qui y sont construits; ces supports les mettent hors de risque de tomber, & épargnent du travail aux mouches.

Nous avons vû les abeilles occupées à construire & à polir des cellules, nous les avons vû en composer de grands gâteaux, sans avoir rien dit encore de la matière dont elles les construisent, sans avoir dit encore comment elles font la cire même; c'est-à-dire, sans avoir expliqué en quoi cette cire brute qu'elles ramassent sur les fleurs diffère de la vraie cire, & comment elles la convertissent en véritable cire. Nous n'avons pas même dit où chaque abeille prend la cire dans l'instant où elle veut la mettre en œuvre pour en faire une portion de cellule. Ce dernier fait me paroît avoir été ignoré par ceux qui ont traité des abeilles; & ils ne nous ont aucunement appris à quoi il falloit s'en tenir sur la conversion de la cire brute en véritable cire, ce qui est cependant une question curieuse & importante à éclaircir, non-seulement par rapport à l'Histoire des abeilles, mais même par rapport à la Physique.

Ces deux petites pelottes dont sont souvent chargées les deux dernières jambes des abeilles qui reviennent de la campagne, ont été prises sur les fleurs, ainsi que nous l'avons expliqué dans le sixième Mémoire. Elles ne sont autre chose que des amas de poussières d'étamines. C'est ce que nous avons appelé de la cire brute ou de la matière à cire. On pourroit néanmoins douter si ces poussières d'étamines ne sont pas actuellement de la cire proprement dite. Certaines parties des plantes & des arbres donnent de la résine toute faite; les mêmes parties ou d'autres parties de différents arbres, donnent de la gomme telle

que nous l'employons. Enfin, nous connoissons à présent un arbrisseau commun au Mississipi, des grains duquel on retire une sorte de cire au moyen de l'eau bouillante. Ne pourroit-il pas se faire que d'autres parties des plantes, que leurs fleurs donnassent de la cire telle que celle que nous brûlons journellement, que les abeilles ne fussent chargées que du soin de l'y ramasser? Il seroit assés naturel de penser que cela est ainsi. Mais quand on vient à examiner ces petits grains que les abeilles ont enlevés aux étamines des fleurs, on reconnoît aisément qu'ils ne sont point du tout de la cire, ils ne sont que la matière dont elles la font.

En attendant que nous apprenions le moyen d'avoir assés de cette cire brute pour fournir à des essais un peu en grand, nous nous contenterons de faire remarquer qu'il est très-facile d'en avoir pour des essais en petit. Dans les jours où les abeilles vont à la campagne, on n'a qu'à se tenir le matin auprès d'une ruche, & prendre celles qu'on y voit arriver chargées. Si on n'est pas assés aguerri avec elles pour oser les saisir avec une pince, si on craint trop leurs piquûres, il y a un autre moyen de leur enlever leur récolte avec moins de risque. On n'a qu'à tenir à la main un petit bâton frotté de glu. Dès qu'une abeille se fera posée sur le devant de la ruche, ou qu'elle y marchera, on s'en rendra maître si on la touche avec le petit bâton. On lui ôtera ses deux boules si elle les a encore, & si elle les a laissés tomber sur le devant de la ruche, ce qui arrive assés souvent en pareil cas, on les y ramassera. Quand on se sera fourni ainsi d'un certain nombre de pelottes de cire brute, il sera facile de faire les expériences propres à montrer qu'elles ne sont point encore de la cire.

La plus simple de toutes, & celle qui s'offre la première, est de pestir entre le pouce & l'index une de ces petites

boules, de lui faire changer de figure en la pestriffant, & sur-tout de la réduire à une lame platte. En pareil cas, la cire ordinaire se ramollit, & devient flexible comme une pâte; quelque figure qu'on lui fasse prendre, ses parties restent continues; en un mot, la cire alors est ductile, & la petite boule ne l'est pas, elle ne se ramollit point entre les doigts, elle s'y brise souvent: on reconnoît toujours à la vûe simple, & encore mieux à la loupe, que la petite masse n'est qu'un assemblage de grains, dont chacun, malgré les pressions réitérées par des doigts chauds, a conservé sa figure. S'ils tiennent les uns contre les autres, ce n'est que par un peu d'humidité restée sur leur surface.

Pour sçavoir ce que peut sur cette matière une chaleur plus forte que celle des doigts, on mettra une petite pellette dans une cuillier d'argent qu'on posera sur de la cendre chaude, ou sur un charbon peu ardent. Si la petite boule étoit de cire, dans un instant elle y deviendrait coulante, au lieu que la petite boule de cire brute conserve sa figure, elle jette de la fumée, elle se dessèche & se réduit en charbon.

On peut faire au feu une autre expérience, qui prouvera aussi décisivement que la cire brute n'a pas encore les propriétés de la véritable cire. On en formera un petit corps long, une espèce de filet, dont on présentera un des bouts à la flamme d'une bougie. Ce fil de cire brute s'y allumera & brûlera comme feroit un brin de bois sec, & plus chargé de matière huileuse que du bois ordinaire; mais il ne se fondra pas, comme se fondroit sans brûler, un petit rouleau de cire.

Cette matière éprouvée à l'eau, comme éprouvée au feu, paroîtra encore différente de la cire. Si on en jette dans l'eau, elle tombera & restera au fond, au lieu que de la cire remonteroit & resteroit à la surface. Qu'on ne

soupçonne pas que, quoique cette matière paroisse plus pesante spécifiquement que la cire, elle ne l'est pas réellement. Qu'on ne s'imagine pas que son excès de pesanteur doive être attribué à l'humidité dont elle étoit pénétrée lorsqu'elle tenoit à la plante, humidité qu'elle conserve encore lorsque l'abeille la transporte. J'ai gardé de cette cire brute pendant plusieurs années, & j'en ai eu qui a passé un hyver entier sur la cheminée d'un cabinet où il y avoit continuellement du feu; le temps & le lieu eussent dû suffire à la dessécher parfaitement; néanmoins quand j'ai jetté dans l'eau cette matière si bien desséchée, elle a été à fond.

Il s'ensuit donc que les abeilles donnent quelque préparation à la cire brute qui la rend de véritable cire. Mais en quoi consiste cette préparation? Ne leur suffit-il point de la pestrir, ou plutôt de la broyer en quelque sorte? On peut soupçonner que chacun de ces petits grains qui ont été enlevés à la plante, sont des espèces de petits sacs membrancux, dont l'intérieur est rempli de cire. On peut soupçonner qu'il n'y a qu'à briser les enveloppes pour avoir la cire qu'elles couvrent. Mais j'ai eu beau pestrir, j'ai eu beau broyer même cette matière, soit dans des cuilliers d'argent avec un manche de couteau de porcelaine, soit sur du verre, je ne lui ai donné aucune des qualités qui lui manquoient pour être de la cire. Après des broyements réitérés, elle n'est devenue ni plus ductile ni plus fusible qu'elle l'étoit auparavant.

Puisqu'il ne suffit pas aux abeilles de pestrir la cire brute, on peut croire qu'elles y ajoutent quelque matière, ou plutôt quelque liqueur. M.<sup>rs</sup> Maraldi & Swammerdam, l'ont pensé ainsi. Comme le miel est ce que les abeilles ont le plus à leur disposition, il étoit assez naturel de soupçonner qu'elles en mêloient avec la cire brute; mais



ç'a été inutilement encore que j'ai broyé de cette cire imparfaite après l'avoir humectée de miel; son état n'en a pas paru changé.

Swammerdam a eu un autre soupçon qui est ingénieux. Il a pensé que la liqueur venimeuse dont les abeilles ont une assés grosse vessie toute pleine, ne leur avoit pas été simplement accordée pour empoisonner les blessures qu'elles font; que peut-être les abeilles humectoient avec cette liqueur la matière qu'elles avoient ramassée sur les plantes, & qu'elle pouvoit avoir une efficacité propre à changer cette matière en véritable cire. Il a cru même avoir fait quelques expériences favorables à cette idée, & qui lui avoient fait naître le desir de ramasser plus de liqueur venimeuse pour répéter plus en grand les mêmes expériences. Celles que j'ai tentées ne me disposent pas à croire qu'il eût été content du succès. Après tout, les gros bourdons velus, & beaucoup d'espèces d'abeilles qui ne font pas de véritable cire, ont, comme les abeilles, des vessies pleines d'un semblable venin. Les guêpes & les frêlons sont bien pourvus de ce venin, quoiqu'ils ne fassent que du papier.

Ce seroit assurément une découverte curieuse & peut-être même utile, que celle d'une manipulation ou d'un procédé simple qui transformeroit la cire brute en vraie cire. Celle que les abeilles nous ramassent ne nous coûte rien; elles sont des ouvrières que nous n'avons pas la peine de nourrir; mais nous n'avons pas à beaucoup près, assés de ces ouvrières, & il s'en faut bien qu'elles nous procurent toute la cire que nous pourrions consommer. La quantité de poussières d'étamines qu'elles ramassent à la campagne, n'est rien en comparaison de la quantité qu'elles y laissent perdre. Si nous sçavions faire de la cire avec ces poussières, peut-être trouveroit-on des moyens d'en recueillir

\* *Voyage de*  
*M. Tourn-*  
*fort. Lettre 2.*

beaucoup à peu de frais; peut-être trouveroit-on les moyens de mettre les enfants de la campagne en état de faire cette sorte de récolte. La culture du safran est chère, & on n'est point effrayé par la peine de couper les filets de ses fleurs, de son pistile. En l'isle de Candie, on fait la récolte du ladanum avec des fouets de cuir \*, des lanières dont on fouette dans la saison convenable & pendant la plus grande chaleur du jour, les arbrisseaux qui fournissent cette gomme résineuse. Il seroit peut-être moins long qu'on ne se l'imagine, de ramasser beaucoup de poussières d'étamines, avec de gros pinceaux, ou même avec des peaux qu'on feroit passer sur les fleurs dont une prairie est émaillée, ou sur celles d'un champ de bled noir. Il y a des arbres & des arbrustes qui pourroient en fournir beaucoup. On entrevoit donc des moyens de parvenir à faire à peu de frais, des récoltes de poussières d'étamines; au moins ne semble-t-il pas qu'on en dût desespérer. Je voudrois bien qu'on pût autant se promettre de trouver le moyen de convertir ces étamines en cire. Je n'ai pas fait à beaucoup près toutes les tentatives qui peuvent être faites pour y parvenir; j'en indiquerai quelques-unes qui peuvent inviter à en faire beaucoup d'autres.

\* *Mémoires*  
*de l'Académie*  
*1711.*  
*Page 216.*

Dans le Mémoire que M. Geoffroy a publié sur la figure de ces poussières, & sur leurs usages, par rapport à la fécondation des graines des plantes, il dit \*: *que ces petits grains ne se dissolvent ni dans l'eau, ni dans l'huile d'olive, ni dans l'esprit de térébenthine, ni dans l'esprit de vin, pas même à l'aide du feu; que les trois dernières liqueurs en tirent bien quelque teinture, mais sans changer, ou très-peu, la figure des grains.* Il adjoute un peu après, que quelques-uns ont prétendu que ces grains n'étoient que des particules de cire ou de résine; que pour voir ce qui en étoit, il les a fait bouillir dans l'eau où ils ne se sont point fondus. M. Geoffroy croit que ces  
poussières

poussières contiennent une matière huileuse, que celles des lys la laissent sur le papier dans lequel on les renferme.

Les teintures que l'eau, l'esprit de térébenthine & l'esprit de vin tirent des poussières des étamines, & sur-tout celle qu'en tire l'esprit de vin, quoique légères, me parurent mériter d'être examinées; & M. Geoffroy l'eût jugé comme moi, s'il eût eu à considérer ces poussières dans le point de vûe où je devois les regarder, comme étant la matière première de la cire. Dans trois tubes de verre, dont chacun avoit intérieurement environ 9 lignes de diametre, & dont la hauteur étoit de près de 6 pouces, je mis une quantité à peu près égale de cire brute que je ne pesai pas; je me contentai de remarquer qu'elle s'élevoit environ six lignes au-dessus du fond du vase. Un des tubes fut rempli d'eau, l'autre d'esprit de térébenthine, & le troisième le fut d'esprit de vin. La cire brute a été tenue pendant plus de trois mois dans chacune de ces liqueurs; mais la liqueur de chaque tube a été renouvelée plusieurs fois. Dans les premiers jours pourtant, comme on l'imagine assés, l'esprit de vin & l'esprit de térébenthine ont plus extrait de la cire brute que dans tout le reste du temps. Il n'en a pas été tout-à-fait de même de l'eau.

Les poussières des étamines ont donné à l'eau une couleur brune assés foncée. Il s'est bientôt formé sur toute sa surface un champignon de moisissûre d'une ligne ou deux d'épaisseur. Le premier champignon ayant été ôté, il s'en est fait un autre à sa place, & il y en a paru de même cinq de suite. L'eau avoit aussi une odeur qui tenoit du moisi, & qui étoit plus désagréable, elle approchoit de celle des plantes pourries. Il semble que ces poussières qui étoient de petites parties de plantes, auroient dû se pourrir dans l'eau en un temps moins long que celui pendant lequel elles y avoient été tenues. Cependant quand

j'ai observé au microscope de celles que j'ai tirées de dessous l'eau qui les avoit couvertes pendant plus de trois mois, je leur ai trouvé la figure qu'elles avoient quand elles y avoient été mises. Il n'est pas aussi singulier que celles qui ont demeuré pendant un pareil temps dans l'esprit de vin & dans celui de térébenthine, ayent conservé de même leur première figure.

La quantité que j'avois de chaque liqueur qui avoit agi sur les poussières des étamines, étoit petite; aussi ne devois-je pas m'attendre que chacune de ces liqueurs après s'être évaporée, me laisseroit une quantité de résidence solide, bien considérable. Une cuillier d'argent me parut donc un assez grand vaisseau, & convenable pour faire l'évaporation. D'abord j'en remplis une de l'eau la plus colorée, & je mis la cuillier sur des charbons allumés. Afin pourtant d'avoir plus de résidence, je versois de nouvelle eau colorée dans la cuillier avant que l'évaporation de celle qu'elle avoit, fût toute faite. J'eus ainsi la résidence d'environ trois bonnes cuillerées d'eau. Cette résidence étoit brune, & avoit l'espèce de ténacité propre à une gomme; en un mot, elle me parut une véritable gomme. Après l'avoir rendue dure & sèche, il me fut aisé de la ramollir & de la dissoudre entièrement dans l'eau que je versai dessus.

J'essayai l'esprit de térébenthine, comme j'avois fait l'eau, sans espérer néanmoins d'en avoir une résidence aussi pure. Je m'attendois, comme il arriva, que la résine que cette liqueur pourroit laisser, ne me permettroit pas de distinguer dans le composé ce qui avoit appartenu à la cire brute, de ce qui avoit été laissé par la liqueur résineuse. Au reste, l'esprit de térébenthine peut peu sur la cire brute; celle que j'ai fait bouillir dans cette liqueur, loin de s'y ramollir, a paru s'y durcir.

Je me promis davantage de l'essai qu'il me restoit à



faire de l'esprit de vin, car par lui-même l'esprit de vin ne pouvoit rien laisser de solide sur la cuillier. Celle qui fut mise sur les charbons, fut remplie trois fois de l'esprit qui avoit pris le plus de teinture. Lorsqu'il fut évaporé en grande partie, la liqueur qui resta dans la cuillier fut épaisse, jaune & trouble, & répandoit une odeur qui me parut être celle de la cire; elle le parut de même à plusieurs personnes à qui je la fis sentir. Enfin, lorsque j'eus poussé l'évaporation jusques à siccité, la cuillier se trouva enduite d'une couche de matière jaune qui avoit une odeur de cire si forte, qu'on ne pouvoit la méconnoître. Il paroissoit donc que l'esprit de vin avoit extrait des poussières des étamines, de la cire qu'il y avoit trouvée toute faite, ou au moins, qu'il en avoit extrait la matière à laquelle la cire doit son odeur.

Il me resta pourtant un scrupule sur l'expérience dont je viens de parler. La cire brute qui y avoit été employée, avoit été prise dans des cellules d'abeilles; peut-être n'en avoit-elle pas été tirée avec assez de précaution; quelques parcelles de véritable cire avoient peut-être été détachées, & l'odeur que donnoit la résidence de la dissolution, pouvoit être dûe à ces parcelles. Pour faire une expérience qui ne me laissât pas une inquiétude pareille, je fis prendre à des abeilles les pelottes de cire brute qu'elles rapportoient à leur ruche. Après en avoir ramassé un volume égal à celui de quatre à cinq gros pois, je mis les pelottes dans un tube avec de l'esprit de vin. En 24 heures elles lui donnerent une forte teinture, qui le devint encore davantage lorsque j'eus échauffé le tube jusques à faire bouillir la liqueur. Je fis évaporer cette dernière dissolution, comme j'avois fait évaporer la première, dans une cuillier d'argent; j'eus bientôt une liqueur jaunâtre & trouble qui sentoit la cire. Quand l'évaporation eut été poussée jusques à siccité,

il resta au fond de la cuillier une assés bonne quantité d'une matière jaunâtre, qui, dès qu'elle fut refroidie, eut la consistance de la cire, & qui, comme la cire, pouvoit reprendre de la liquidité lorsque je la chauffois. Ayant vû ensuite que cette matière qui avoit l'odeur de cire, se laissoit pestrir entre mes doigts, je la crus de véritable cire; mais bientôt je reconnus qu'elle n'étoit pas de la cire pure & parfaite. Je mis dans ma bouche la petite boule que j'en avois faite en la pestrissant, elle s'y fondit, comme s'y seroit fondu un grain de cachou, ou comme s'y seroit fondu un morceau de quelque tablette, dont le sucre auroit fait la base: elle avoit aussi un goût sucré. L'odeur de cette matière ne me permettoit pourtant pas de douter qu'elle ne contînt de la cire; mais cette cire étoit mêlée avec une autre matière, & l'esprit de vin les avoit extraites toutes deux en même temps. Elle étoit mêlée avec des sels plus aisés à humecter que le sucre, c'est de quoi j'eus bientôt la preuve. Je fis durcir sur le feu celle qui étoit dans la cuillier, au point de résister au frottement de l'ongle lorsqu'elle étoit froide. Cette matière si dure ne fut pas une heure à s'imbiber de l'humidité de l'air. En moins d'une heure sa surface fut assés gluante pour s'attacher au doigt qui la touchoit. Ne pourroit-on pas regarder cette matière comme une espèce de savon de cire? Il paroît donc que si l'esprit de vin tire des poussières des étamines, de la cire, qu'il la tire en petite quantité & mêlée avec des sels qui s'humectent aisément à l'air. L'odeur de la matière que l'esprit de vin avoit extraite de la cire brute, nous prouve décisivement que cette matière contenoit de la cire, ou au moins le principe auquel la cire doit son odeur, & par conséquent, qu'un des principes de la cire est actuellement dans les poussières des étamines. Peut-être la cire y est-elle toute faite, & qu'il ne nous manque

qu'un dissolvant pour l'en pouvoir extraire ; car nous ne connoissons point encore de véritable dissolvant de la cire. L'esprit de vin avoit tiré de nos poussières tout ce qu'il eût tiré de la cire qui nous est mieux connue pour cire. J'ai cru autrefois que l'esprit de vin se chargeoit de toute la substance de la cire, de tout ce qui entre dans sa composition ; mais des expériences auxquelles les précédentes m'ont conduit, m'ont appris le contraire. J'ai mis une chopine de vin sur une demi-livre de cire jaune divisée en lames minces. Au bout de deux jours l'esprit de vin a pris une belle teinture jaune. J'ai fait évaporer de cet esprit de vin dans une cuillier tenue sur quelques charbons allumés, comme j'avois fait évaporer l'esprit de vin chargé de la teinture qu'il avoit prise sur les poussières des étamines. J'avois cru que l'esprit de vin qui avoit agi sur de véritable cire, auroit laissé de la cire au fond de la cuillier, il n'y a laissé qu'une matière, qui avec l'odeur de cire, n'avoit que la consistance du beurre, & qui pouvoit être dissoute par l'eau. J'ai fait depuis plusieurs expériences plus en grand sur les dissolutions de cire par l'esprit de vin ; mais je me réserve à en parler dans un autre ouvrage, de crainte d'allonger encore un article déjà trop long. Je dirai seulement qu'il paroît que la matière que l'esprit de vin extrait de la véritable cire, est semblable à celle qu'il extrait des poussières des étamines.

Je rapporterai pourtant encore une expérience que j'ai faite avec l'esprit de vin tenu sur de véritable cire, mais sur de la cire qui n'avoit jamais été fondue. Je brisai un gâteau de cire, nouvellement construit par les abeilles, & dans les cellules duquel il n'y avoit jamais eu de miel. Cette cire étoit très-blanche & très-sèche. Je la fis entrer par fragments dans un gros tube où je versai de l'esprit de vin ; & afin que cette liqueur en tirât plus vite ce qu'il lui

étoit possible d'en tirer, je la fis chauffer & même bouillir pendant plus d'un quart d'heure. L'esprit de vin fut ensuite versé dans une cuillier d'argent qui fut posée sur des charbons allumés. Quand il se fut évaporé en grande partie, quand il ne resta plus au fond de la cuillier qu'une liqueur aussi épaisse qu'un sirop, je la sentis, & je ne lui trouvai qu'une légère odeur de cire; je la goûtai ensuite, & je lui trouvai précisément le goût d'un sirop de sucre. Ce sirop fut remis sur le feu & épaissi à tel point, que lorsqu'il étoit refroidi, il étoit dur & très-dur. Cependant lorsqu'il eut été exposé à l'air, il s'humecta; mais au bout de deux jours il devint grainé, & se rendurcit de nouveau. Il avoit le goût & la dureté du plus beau sucre. On doit être porté à regarder cette espèce de sucre comme du miel qui étoit resté dans la cire.

Tout ce que nous voulons conclure de cette expérience, c'est qu'il reste dans la cire vierge des abeilles, dans celle qui n'a pas été fondue, une espèce de sel sucré analogue à celui que l'esprit de vin tire des poussières des étamines. Ce sera un miel si l'on veut. Quoi qu'il en soit, cette observation a servi à m'expliquer un fait qui m'avoit embarrassé. Il m'est arrivé quelquefois de tirer de l'eau froide des gâteaux de cire qui s'y étoient sensiblement ramollis; l'eau cependant ne peut que durcir la cire ordinaire. Mais je pense à présent que la cire de ces gâteaux contenoit de ce sel, ou ce miel que l'esprit de vin en peut extraire; & que l'eau qui peut dissoudre ce sel ou ce miel, peut par là amollir le gâteau.

Au reste, quoique les principes qui doivent composer la cire soient certainement contenus dans les poussières des étamines, ils peuvent n'y être pas actuellement réunis & combinés, comme ils le sont dans la cire parfaite. Une observation de M. Bernard de Jussieu, semble prouver



qu'ils y sont séparés. Il a étudié au microscope les poussières des étamines d'un grand nombre d'espèces de fleurs en croix, comme des moutardes, des roquettes, &c; il a étudié, dis-je, ces poussières pendant qu'elles étoient dans l'eau où il les avoit mises. Il a observé que ces petits grains s'y gonfloient de plus en plus, & cela jusques à se crever. Dans l'instant où chaque grain se crévoit, il en sortoit un jet de liqueur qui nageoit sur l'eau sans se mêler avec elle, & qui par conséquent, devoit être une liqueur huileuse. Il a répété la même expérience avec le même succès sur les poussières de plantes de plusieurs classes différentes.

Mais pour dire le vrai, j'ai été dégoûté de poursuivre les expériences propres à nous apprendre, s'il est possible, de parvenir à tirer de véritable cire de la cire brute, ou de convertir la cire brute en vraie cire, dès que les moyens auxquels les abeilles sont obligées d'avoir recours pour cette opération, m'ont été connus, & dès que des calculs & des observations m'ont eu prouvé que les abeilles même ne font que très-peu de vraie cire avec beaucoup de cire brute. J'ai jugé alors que cette opération n'étoit pas aussi simple que Swammerdam & M. Maraldi sembloient l'avoir pensé, & qu'il étoit assés naturel de la croire. J'ai connu qu'il ne suffiroit pas aux abeilles de pestre la cire brute entre leurs pattes après l'avoir humectée de quelque liqueur. C'est dans le corps même des abeilles que la cire brute doit être travaillée; c'est-là qu'est le laboratoire où se fait la véritable conversion ou extraction. Quelques Auteurs qui ont parlé des abeilles, l'ont soupçonné, & je crois être en état de le démontrer incontestablement. C'est dans le second estomach \*, & peut-être dans les intestins \* des abeilles, que la cire brute est altérée, digérée & convertie en véritable cire, ou c'est-là que la véritable cire en est ex-  
traite. Or dès qu'on sçait le lieu où se fait cette opération,

\* Pl. 30. fig.  
9, 10, 11 &  
12. e.

\* i.

on est bien tenté de croire qu'il ne nous est pas plus aisé de parvenir à faire de vraie cire avec les étamines des fleurs, qu'il nous l'est de faire du chyle avec les différentes substances, soit animales, soit végétales, avec lesquelles notre estomach & nos intestins en font journellement.

Il y a long-temps qu'on a pensé que les abeilles ne vivoient pas seulement de miel, qu'elles mangeoient la cire brute. Ce sentiment a été reçu presque généralement par ceux qui ont eu beaucoup de ces mouches, dans la vûe de profiter des fruits de leurs travaux. Aussi dans divers pays, comme la Hollande, la Flandre, le Brabant, &c. la cire brute est appelée le pain des abeilles. Ce mets même a paru digne d'un nom plus noble aux Auteurs de divers traités sur ces mouches; ils ont cru qu'il méritoit celui du mets que les Poëtes ont fait servir sur la table de leurs Dieux. Ils ne l'appellent que l'ambrosie; & pour que les abeilles soient traitées en tout comme ces mêmes Dieux, ils veulent que le miel soit du nectar. Les anciens ont donné d'autres noms à la cire brute, rapportés par Pline, quelques-uns, dit-il, l'appellent *erithacé*, d'autres lui ont donné le nom de *sandarac*, & d'autres celui de *cerinthé*. Il adjoûte ensuite que les abeilles s'en nourrissent pendant qu'elles travaillent. Le sentiment, au reste, qui veut que les abeilles prennent un aliment solide, pouvoit très-bien être du nombre de tant d'autres sur ces mêmes mouches, qui ont été reçûs, & qui se sont perpétués sans assés d'examen. Swammerdam après l'avoir discuté, a prétendu qu'il étoit contre toute vraisemblance que les abeilles prissent une nourriture aussi solide que l'est la cire brute. Il avoit reconnu par plusieurs observations qu'elle n'est qu'un amas de petits grains, le plus souvent de figure sphérique, & qu'il est difficile de leur faire perdre. Quelque petits que soient ces grains, leur diametre lui a paru  
surpasser

surpasser beaucoup celui de l'ouverture du bout de la trompe. Il a pensé, ce qui paroît très-vrai, que cette ouverture, contre l'existence de laquelle nous avons rapporté de fortes preuves, ne pouvoit donner passage qu'à une liqueur. Il a donc cru que des raisons auxquelles on ne pouvoit opposer rien de vraisemblable, établissoient qu'il étoit impossible que les abeilles se nourrissent de cire brute. Il est certain aussi, qu'il seroit impossible qu'elles la fissent passer par l'ouverture qu'il prétendoit être au bout de leur trompe. Mais il reste encore possible que les abeilles prennent cet aliment solide, dès qu'il est prouvé qu'elles ont une bouche. Nous avons fait connoître cette bouche \* dans le sixième Mémoire, & nous avons dit qu'il étoit très-important de la connoître, si on vouloit sçavoir l'histoire des abeilles. Nous y avons fait voir que son ouverture est assés considérable pour recevoir les substances solides qui doivent être conduites dans l'intérieur de l'abeille. Cette bouche est placée au bout de la tête à la partie supérieure de la trompe. Non-seulement nous avons déterminé sa position, & avons donné une idée de sa grandeur & de sa figure, nous avons appris de plus les moyens qui peuvent mettre en état de la voir quand on le veut; il suffit donc à présent qu'on se rappelle qu'elle est aussi bien placée qu'une bouche d'insecte peut l'être, qu'elle se trouve immédiatement au-dessous des dents, & que son ouverture est assés considérable.

Ce qui m'a conduit à chercher cette bouche & à la découvrir, c'est qu'après avoir jugé qu'elle étoit absolument nécessaire aux abeilles, je les ai vûes souvent dans des opérations qui prouvoient incontestablement qu'elles l'avoient. Pendant que j'en examinóis qui rentroient & qui sortoient d'une ruche où je les avois nouvellement établies, j'en remarquai une qui arrivoit chargée de deux

\* Pl. 28. fig.  
4, 7 & 10.



boules de cire brute; elle se posa un peu à l'écart sur l'appui de la ruche; elles'y tint tranquille, & si tranquille qu'elle ne fut point déterminée à changer de place lorsque, pour l'observer de plus près, je me mis à genoux, & que j'approchai d'elle une loupe, au travers de laquelle je croyois mieux distinguer à quoi aboutissoient des mouvements de tête qu'elle avoit réitérés plusieurs fois. Je vis très distinctement qu'il y avoit des moments où elle se contournoit autant qu'il étoit nécessaire, pour prendre avec ses deux dents une petite portion d'une de ses boules de cire brute. Elle se redressoit ensuite, & les dents agissoient l'une contre l'autre pour broyer la matière qu'elles avoient emportée. D'instinct en instant cette portion de matière sembloit diminuer de volume entre les dents qui la mâchoient, & bientôt elle disparoissoit totalement. Alors les dents ne tarديوient pas à aller détacher une autre petite portion de la même pelote, qu'elles mâchoient comme elles avoient fait la première. Ces opérations furent répétées pendant plus d'un demi-quart d'heure, au bout duquel il ne resta rien de la pelote de cire; elle avoit été entièrement mangée. A mesure que les dents en avoient suffisamment broyé une partie, la langue \* dont nous avons déterminé ailleurs la figure & la position, étoit à portée de la saisir, & la faisoit pour la conduire dans la bouche. Si j'avois ignoré que cette bouche étoit au-dessous des dents, tout ce que je viens de rapporter me l'auroit prouvé suffisamment; car que pouvoit devenir la matière broyée par les dents, si elle n'entroit pas dans un trou destiné à la recevoir? D'ailleurs la trompe, comme trompe, ne contribuoit en rien à faire disparaître la matière qui avoit été broyée: elle étoit dans l'inaction la plus parfaite, pliée & ramenée contre la face postérieure de la tête, comme elle l'est dans tous les temps où elle ne doit point agir.

\* Pl. 28. fig.  
4, 7, 8, 9, 10  
& 11. f.



Ce que j'ai vû faire à la mouche dont je viens de parler, je l'ai vû faire à beaucoup d'autres mouches que d'autres circonstances favorables m'ont permis d'observer à mon aise. Mais il est plus ordinaire que l'abeille entre dans la ruche chargée de ses deux pelotes de cire brute. Elle marche sur les gâteaux en battant des ailes ; lorsqu'elle s'arrête quelque part, lorsqu'elle se fixe, elle ne cesse pas pour cela d'agiter ses ailes. Elle semble par ces mouvements, & le bruit qu'ils produisent, inviter ses compagnes à la venir trouver. On en voit bientôt trois ou quatre qui s'arrangent autour d'elle, & qui travaillent officieusement à la décharger de ses fardeaux. Ce que nous venons de dire, apprend assés à quoi tendent les bons offices qu'elles lui rendent. Chacune prend entre ses dents sa petite portion d'une des pelotes. Après l'avoir prise, elle ne tarde guères à en venir reprendre une seconde, & même une troisième fois, si d'autres abeilles ne se sont pas présentées pour en avoir leur part. En un mot, les deux pelotes qui chargent les jambes postérieures de l'abeille, sont souvent bientôt enlevées & mangées par ses compagnes, & cela, sur-tout dans les temps du fort du travail, dans les temps où les mouches sont pressées de meubler de gâteaux, un logement où elles sont nouvellement établies.

Enfin, si on veut encore avoir une autre démonstration pour se convaincre que les abeilles ne se contentent pas de mâcher la cire brute, on la trouvera dans leur intérieur. Qu'on ouvre leur estomach & leurs intestins, on les verra souvent remplis de cette matière ; les grains y auront souvent leur première figure, & si on les considère au microscope, ils y paroîtront tels qu'y paroissent les poussières des étamines.

Dans les ruches bien fournies de gâteaux de cire, que les abeilles ne sont pas pressées d'aggrandir, & lorsque la

récolte de cire brute, est si facile & si abondante qu'il en vient plus à la ruche qu'il n'y en peut être consumé, la mouche qui arrive avec les deux pelotes de cette matière, attendroit long-temps avant que de trouver des compagnes qui vinssent les lui ôter. Toutes en sont gorgées: celle qui en rapporte, s'en est aussi apparemment rassasiée à la campagne, mais elle n'a garde de laisser perdre le fruit de son travail. Il vient des temps où il y a disette de poussières d'étamines; & même dans les saisons les plus favorables, il y a des jours fâcheux où les mouches ne peuvent aller ramasser celles dont les fleurs sont chargées. Il leur convient d'avoir pour de pareils temps, de la cire brute en provision. Jusqu'ici nous n'avons parlé que de deux usages des alvéoles; nous avons seulement dit, que les uns servent à loger les vers qui doivent devenir des mouches, & que les autres servent à contenir le miel. Nous devons dire à présent, que d'autres alvéoles sont employés à un troisième usage, à conserver la cire brute qui est mise en réserve. La mouche qui arrive chargée de deux lentilles de cette matière, dont ses compagnes n'ont pas actuellement besoin, s'accroche avec ses deux jambes antérieures contre le bord d'une cellule vuide, ou, plus exactement, d'une cellule dans laquelle il n'y a ni ver ni miel. Elle y fait entrer ensuite ses deux jambes postérieures, celles qui sont chargées des deux petites boules; & c'est pour aider ses jambes à y entrer, qu'elle recourbe un peu son corps en dessous, qu'elle le rapproche de sa tête. Alors avec le bout de chacune de ses jambes du milieu, elle pousse vers le dedans de l'alvéole la lentille ou pelote de cire brute de chacune de ses grandes jambes. Les deux lentilles sont détachées dans l'instant, & tombent dans l'alvéole.

Souvent dès que l'abeille s'est dé faite de ses petits fardeaux, elle part, soit pour aller sur le champ s'occuper d'un.

nouveau travail, soit pour se joindre aux mouches qui, par un repos nécessaire & mérité, se préparent des forces. Mais à peine les deux lentilles sont-elles tombées dans une cellule, qu'une autre mouche entre dans cette même cellule la tête la première; elle y reste quelquefois pendant un temps assés considérable. On ne voit pas ce qu'elle y fait; mais quand elle en est sortie, il est aisé de juger de ce qu'elle y a fait. Les deux lentilles sont alors réunies dans une même masse qui a été poussée jusqu'au fond de la cellule, qui y a été pressée, & dont la surface a été aplaniée de manière à être rendue parallèle à l'ouverture de l'alvéole.

Dès qu'il y a une fois deux pelotes de cire brute dans une cellule, il est décidé qu'elle doit être un petit magasin destiné à être rempli de pareille matière. Jusques à ce qu'elle le soit, des abeilles viennent les unes après les autres s'y décharger de leur récolte de cire brute, que d'autres mouches pestrifient, pressent & arrangent. Quelquefois la mouche même qui a apporté les deux pelotes, prend elle-même tous ces soins.

Chaque mouche paroît employer plus de temps qu'on ne croiroit qu'elle en devoit employer à arranger & à empiler deux petites pelotes de cire brute; car tout ce travail semble se réduire à étendre, à appliquer le peu de matière qu'elles contiennent, comme il convient qu'elle le soit, sur celle qui est déjà posée dans la cellule. Mais c'est que la mouche ne se contente pas de les placer comme elles le doivent être; avec ses dents elle les pestrit & les humecte en même temps, elle les imbibe d'une liqueur qui ne paroît être autre chose que du miel. Si on tire d'une cellule de la cire brute qui vient d'y être mise, elle est visiblement plus humide, plus liée, elle a plus de corps que n'en a la cire brute qu'on a ôtée à une des

jambes d'une abeille ; & si on la goûte, on lui trouve un goût de miel qui fait assés connoître la nature de la liqueur qui a été employée pour lui donner de la liaison. On pourroit croire que la liqueur dont la cire brute est imbibée, aide à la faire digérer, à la préparer à devenir de vraye cire ; mais quand je suis venu à examiner de celle qui avoit demeuré dans cette prétendue digestion pendant plus de six à sept mois, je ne lui ai pas plus trouvé les qualités de la vraye cire, que je les ai trouvées aux pelotes dont j'avois dépouillé les abeilles qui arrivoient à leur ruche. Je ne crois pourtant pas que ce soit sans aucune raison d'utilité que les abeilles imbibent de miel celles qu'elles veulent garder. J'y en vois même une ; le miel est aussi propre qu'aucune matière, à empêcher la corruption des corps qu'il couvre, je conçois donc que les poussières d'étamines bien enduites de miel, en sont moins exposées à fermenter, & moins en risque de moisir, ou peut-être de se trop dessécher.

Au reste, on trouve dans les ruches plusieurs gâteaux ; dont d'assés grandes portions n'ont que des cellules remplies de cette cire brute. On trouve aussi des cellules isolées qui en sont pleines. On en voit quelques-unes dispersées entre des cellules pleines de miel, ou entre des cellules dont chacune contient un ver. Les abeilles aiment apparemment à en trouver à portée dans le besoin.

Il a été assés prouvé par tout ce que nous avons rapporté ci-devant, que les abeilles mangent la cire brute ; mais il ne l'est pas encore, que c'est dans leur estomach & dans leurs intestins qu'elle devient de véritable cire. Elle pourroit n'y être portée que comme aliment, & n'en sortir que sous la forme d'un excrément inutile. Elles rejettent aussi par leur anus les fœces de celle dont les sucs ont été extraits pour leur nourriture, & apparemment aussi les fœces de celle qui a été convertie en vraye cire ; mais la



même ouverture qui lui a donné entrée lorsqu'elle étoit brute, est celle par laquelle elle sort propre à être mise en œuvre. C'est ce que mes ruches vitrées m'ont mis en état de voir, & ce qui n'a pu être observé par Swammerdam, qui ne connoissoit pas ces sortes de ruches, ni par M. Maraldi qui n'en avoit point à sa disposition de construites aussi favorablement pour un observateur, que le sont les miennes. J'ai été attentif à saisir les temps où des abeilles travailloient à faire des alvéoles qui touchoient le verre de quelqu'un des carreaux, ou qui en construisoient de très-proches du verre. Muni alors d'une loupe, & cherchant à observer quelque abeille occupée au travail dans le temps où il se faisoit moins tumultuairement, dans des instants où le carreau de verre qui me permettoit de voir l'abeille, empêchoit qu'elle ne me fût cachée par d'autres mouches qui ne pouvoient pas se placer entr'elle & le carreau ; alors, dis-je, j'ai vû que l'abeille qui bâtissoit une portion, soit du fond, soit d'un des pans d'un alvéole, ne se contentoit pas de faire agir ses deux dents l'une contre l'autre, ou plutôt contre la petite lame qui étoit entr'elles deux : elle me monroit au-dessous des dents une autre partie charnue & blancheâtre qui étoit dans un mouvement continuel & extrêmement vif ; qui étoit dardée en avant & retirée en arrière, comme l'est souvent la langue d'un serpent ou celle d'un lézard. Cette partie étoit aussi la langue de la mouche. C'est pour l'avoir vûe ainsi en action, que j'ai cherché à la trouver, & que je l'ai trouvée aux mouches que j'ai prises ; & cela, toutes les fois que je l'ai voulu.

La figure de cette langue de l'abeille en travail, varioit continuellement. Elle étoit tantôt plus aigüe, tantôt plus large, & plus applatie, & tantôt concave & plus ou moins. Elle étoit quelquefois cachée en partie par une

liqueur mouffeuſe, & quelquefois par une eſpèce de bouillie. Cette bouillie étoit la cire que la langue aidoit par ſes divers mouvemens, à ſortir de la bouche, qu'elle conduiſoit dans la place où elle devoit être miſe pour que les dents la façonnaſſent. Après que l'abeille avoit fourni ce qu'elle pouvoit donner de cette matière, ce qui étoit fait en peu d'inſtans, elle partoît, & c'eſt à regret que je la voyois partir, ſur-tout lorsſque celle qui venoit ſur le champ prendre ſa place ne ſe mettoit pas dans une poſition où il me fût auſſi aisé d'observer ce qui ſe paſſoit auprès des dents. C'eſt donc avec une eſpèce de pâte humide que les abeilles dégorgent, qu'elles compoſent leurs cellules; dès que cette pâte eſt ſèche, & elle l'eſt dans un inſtant, elle eſt de la cire telle que notre cire ordinaire.

Quand on n'auroit pas vû auſſi diſtinctement que je l'ai vû pluſieurs fois, cette pâte ſortir de la bouche de l'abeille, & pouſſée par ſa langue, on auroit dû juger que la matière dont les cellules ſont faites, étoit fournie par la bouche de la mouche. On a pu voir agir les dents de différentes abeilles occupées à bâtir, & on a pu remarquer que ces dents n'alloyent prendre de la cire ſur aucune partie du corps; que les jambes n'en avoient point alors. A la vérité, M. Maraldi a penſé que chacune de ces abeilles qui avoient part au travail ſucceſſivement, arrivoit avec une petite portion de cire qu'elle tenoit entre ſes dents. Mais M. Maraldi avoue de bonne foi que tout ſe paſſe avec tant de mouvemens variés & précipités dans la conſtruction des cellules, qu'on croit que tout eſt en conſuſion. Il y a donc apparence, qu'il n'a donné à chaque mouche un grain de cire entre les dents, que parce qu'il a cru néceſſaire qu'elles l'euffent, ou parce qu'il a pris la cire qui étoit emportée par des mouches qui avoient été occupées à polir, pour de la cire dont les mouches forment les cellules.

Les

Les raclures, les coupeaux de cire qui viennent d'être détachés d'une cellule nouvellement construite, peuvent probablement servir à former une partie d'une autre cellule; & j'ai cru voir des abeilles occupées à les mettre en œuvre. Mais il me paroît certain qu'elles ne savent employer que la cire nouvelle, que celle qui, depuis qu'elle est cire, & qu'elle a paru au jour, n'a pas eu le temps de sécher parfaitement. Voici les faits qui me semblent décisifs sur cela. Dans tous les temps de l'année, excepté celui où les abeilles sont engourdies par le froid, si on leur offre du miel, elles vont le sucer avec avidité. Elles aiment mieux profiter de celui qu'elles trouvent tout ramassé, & en grande quantité, que d'aller en chercher qui est dispersé dans les fleurs par gouttes infiniment petites. Mais si on leur offre des gâteaux de cire, même dans les temps où elles ne trouvent pas à faire de récolte de poussières d'étamines, elles n'en tiennent aucun compte. Elles les hachent quelquefois, mais ce n'est qu'autant qu'ils sont un peu humectés d'un miel dont elles veulent profiter. Jamais elles ne s'avisent de porter la cire de ces gâteaux dans leur ruche. J'ai laissé des gâteaux bien dépourvus de miel pendant près de cinq à six mois tout auprès de mes ruches, sans que les abeilles les aient endommagés.

Nous ramollissons par la chaleur la cire que nous voulons mettre en œuvre : cette manière de la rendre propre à être façonnée, ne convenoit pas aux abeilles. Elles pourroient néanmoins faire prendre à l'air des environs de l'endroit où elles travaillent une chaleur capable de rendre la cire extrêmement molle; mais cette chaleur favorable aux petites parties de cire qu'elles voudroient employer à former une nouvelle cellule, seroit contraire aux cellules déjà faites & voisines. Ces dernières, devenues trop flexibles, ne résisteroient pas au poids & aux

mouvements des mouches qui passent alors dessus en très-grand nombre. Les gâteaux pleins de miel chargeroient trop leurs attaches ramollies; celles-ci se briseroient. La cire que l'abeille met en œuvre, doit donc être rendue molle par un secret à nous inconnu, par une liqueur qui la détrempe; être à peu près dans l'état de la soye qui est prête à sortir du corps d'un insecte, qui alors n'est qu'une espèce de gomme dissoute, & qui exposée à l'air se dessèche bien vite, & ne craint plus l'action des liqueurs ordinaires.

Mais il faut prouver par des observations plus aisées à faire que les précédentes, que la cire brute est convertie en vraie cire dans l'intérieur des abeilles, par des observations qui ne demandent pas qu'on ait des abeilles logées dans des ruches transparentes, telles que les miennes, ni qu'on saisisse des moments rares pour étudier avec succès ces mouches la loupe à la main. Dans la saison des essaims, si on se trouve à portée d'en examiner un qui s'est attaché contre quelque arbre, on pourra remarquer qu'entre les mouches dont il est composé, il y en a très-peu qui aient à leurs deux jambes postérieures, des pelotes de cire brute. Celles-là seules en ont qui revenoient chargées de la campagne dans le temps qu'est partie la troupe à laquelle elles se sont jointes. Cependant si on a laissé l'essaim pendant quelques heures en repos, lorsqu'on le fait passer dans une ruche, on trouve souvent un petit gâteau de cire attaché à l'arbre, & qui étoit caché par les mouches qui l'ont construit. Où auroient-elles pris la cire dont elles l'ont fait, si elles ne l'avoient pas tirée de leur intérieur ?

On verra des gâteaux qui ne peuvent avoir été faits que d'une cire sortie du corps des abeilles, si on oblige celles d'une ruche à passer dans une autre ruche, & si on les y



oblige dès le matin, avant qu'aucune ait encore songé à aller à la campagne. Alors ayant toutes été forcées de démenager brusquement, elles n'emportent point de cire brute à leurs jambes, ni sur aucune de leurs parties extérieures. Cependant si elles se trouvent bien de leur nouveau logement, quoiqu'on ne les en ait pas vû sortir, dès le soir même, on y trouvera des gâteaux de cire.

Avant que je sçusse où est le laboratoire où se fait la cire, où est le réservoir de celle que l'abeille emploie, j'ai été quelquefois très-inquiet pour des mouches que j'avois fait changer de demeure, & que je voyois aller à la campagne, & en revenir sans apporter des pelotes de cire brute. J'étois ensuite étonné au bout d'un jour ou deux, de voir de très-grands gâteaux de cire faits par ces mouches, que je croyois dans une habitation qui leur déplaisoit. Ordinairement elles cachent elles-mêmes, elles couvrent de toutes parts les premiers gâteaux qu'elles construisent. Je croyois que des mouches auxquelles je n'avois vû rapporter aucune pelote, étoient dans une parfaite inaction. Je ne sçavois pas qu'elles pouvoient avoir fait passer dans un de leurs estomacs & leurs intestins la cire brute avec laquelle elles revenoient à la ruche, ou y avoir eu une provision de cette cire lorsque je les avois délogées.

On a une preuve encore de l'altération considérable que les abeilles doivent produire dans la cire brute, & d'une altération qui ne peut guères être l'ouvrage d'un instant, lorsqu'on a examiné les petites boules qu'elles rapportent à leur ruche. Les boules des unes sont d'une couleur très-pâle, presque blanches; celles des autres sont jaunâtres, & communément elles sont d'un beau jaune; d'autres sont d'une couleur orangée, d'autres rougeâtres, & d'autres presque rouges; j'en ai vû de vertes. On trouve aussi des couches de cire brute de ces différentes couleurs, dans les

cellules où cette matière est mise en réserve. Cependant les gâteaux faits de ces cires brutes différemment colorées, ont tous la même couleur. Tout gâteau nouvellement fait, est blanc. Ils diffèrent seulement entr'eux par plus ou moins de blancheur. J'ai vû quelquefois que le blanc des gâteaux nouvellement construits, ne le cedit en rien à celui des plus belles bougies, auprès desquelles je les avois posés. Entre les gâteaux nouvellement faits, ceux qui m'ont paru les moins blancs, pouvoient être comparés à la mauvaise bougie blanche, ou à celle qui, pour avoir été trop gardée, a jauni. Ces gâteaux qui sont sortis si blancs des mains des ouvrières, perdent peu à peu de leur éclat, en vieillissant ils jaunissent ; les plus vieux deviennent d'un brun qui approche du noir de la fuye. Le miel qu'ils contiennent, qui lui-même jaunit avec le temps, contribue à altérer leur couleur ; mais elle peut être encore plus altérée par les vers qui prennent leur accroissement dans les cellules de ces gâteaux. On peut s'assurer par un moyen qu'il n'est pas temps de rapporter, que les cellules qui sont les plus noires ont servi de logement à plusieurs vers, qui les uns après les autres, y sont nés, & y ont crû jusqu'à ce qu'ils se soient transformés en mouches. Enfin, on imaginera aisément que les vapeurs qui transpirent du corps des abeilles, peuvent altérer la couleur de la cire, dès qu'on sçait que l'air même d'une chambre est capable de faire jaunir avec le temps la bougie la plus blanche.

L'art de blanchir la cire ne paroît donc être que celui de lui enlever la matière étrangère qui l'a pénétrée & colorée depuis qu'elle a été faite par les abeilles. Mais toutes les abeilles ne font pas de la cire également blanche. Je n'hésiterois pas à croire que cette différence vient uniquement de ce que les unes n'ont pas employé des poussières

d'étamines aussi propres à être dépouillées de leurs couleurs, que le sont les poussières qui ont été ramassées par d'autres, si je n'avois observé que dans le même temps & le même lieu, les abeilles de certaines ruches ont fait des gâteaux qui, comparés à ceux qui ont été faits par d'autres abeilles dans d'autres ruches, n'étoient que ce qu'est la bougie devenue jaune à l'air par rapport à la bougie la plus blanche. On peut soupçonner que la matière propre à devenir cire, n'est pas également bien blanchie dans l'intérieur des abeilles de toutes les ruches. Comme celles d'une même ruche doivent toutes leur naissance à une même mere, il ne seroit pas surprenant qu'elles eussent toutes la même imperfection dans la conformation de leurs estomacs & de leurs intestins. On sçait, & on ne sçait que trop dans les blanchisseries, qu'il y a des cires qu'on ne peut rendre d'un beau blanc. C'est probablement qu'on ne peut rendre la cire plus blanche qu'elle l'étoit, lorsqu'elle est sortie de dessous les dents des abeilles; on ne fait que lui ôter les matières qui l'ont teinte depuis, & tout notre art ne peut aller plus loin.

Les abeilles ne paroissent pas recueillir par préférence les poussières d'étamines d'une couleur à celles qui en ont d'autres. Elles ramassent celles qu'elles trouvent plus aisément. Il y a des temps où on leur voit à toutes des pelotes jaunes, & d'autres où on ne leur en voit que de presque rouges; ce qui dépend des fleurs qui se trouvent dans les endroits où elles vont faire leur récolte. Mais quelle que soit la couleur de ces pelotes, elles la perdent pendant qu'elles sont macérées & digérées dans l'estomac de l'abeille. Si on ouvre le ventre de quelques-unes de ces mouches dans le temps où elles sont dans le fort du travail, on trouve le second estomac & les intestins remplis de ces poussières, qui y sont aisées à reconnoître, comme nous l'avons dit,



& qui, au moyen de la liqueur avec laquelle elles sont mêlées, y composent une bouillie jaune ou jaunâtre. Il est aisé de prendre de cette bouillie, de la sécher entre ses doigts, & d'en former une lentille assés semblable à celles qu'on voit aux jambes postérieures des mouches. Si on approche de son nez la nouvelle lentille, ou encore mieux la bouillie, on est saisi par une odeur désagréable & pénétrante, qui apprend assés qu'elle est une matière en fermentation, & dont la digestion se fait.

Cette odeur qui, quoique plus désagréable que celle des esprits volatils, peut lui être comparée, m'a engagé à éprouver quelle altération seroit produite dans la cire brute que je laisserois en digestion dans une bouteille bien fermée, & où elle seroit mêlée avec un esprit volatil qui la furnageroit. La cire brute s'y est ramollie, & y est devenue plus pestrissable; mais elle n'est point devenue fusible comme l'est la cire.

Il en est cependant des estomacs des abeilles, comme du nôtre; ils ne digèrent pas toujours tout ce qui leur a été donné à digérer. Lorsque l'abeille fait sortir par sa bouche la liqueur mousseuse, qui est de la cire délayée, pour ainsi dire, des grains d'étamines qui n'ont pas souffert assés d'altération dans l'estomac, peuvent être portés avec cette liqueur. Quand on examine à la loupe les cassures de la cire, telle que nous l'employons, de celle qui a été fondue, on y peut souvent découvrir de petits grains qui ont conservé leur figure arrondie, qui ne se sont pas fondus, & qui ne sont pas fusibles. Ces petits grains ne sont apparemment autre chose que des grains de poussières d'étamines, qui sans avoir été digérés, sont sortis avec la liqueur cireuse par la bouche de l'abeille.

On seroit sur la voye de trouver un moyen simple de



convertir la cire brute en véritable, si on n'attribuoit pas à quelque hazard des produits qu'ont donné deux expériences rapportées dans les Ephémérides des curieux de la Nature \*. M. Daniel Major y apprend ce qui lui est arrivé pendant qu'il faisoit piler des roses à cent feuilles pour en composer de la conserve. Après que les feuilles eurent été pilées dans un mortier de pierre avec un pilon de bois, on trouva un petit morceau de cire blanche du poids de deux à trois grains, attaché au pilon ; il croit qu'on ne peut soupçonner que la cire vînt d'ailleurs que des roses, parce que le mortier & le pilon avoient été bien nettoyés. Il ajoute que ce fait lui est encore arrivé une autre fois, & qu'il fut remarqué par un étudiant qui piloît les roses. S'il étoit bien certain que cette cire n'eût pas été mise toute faite dans le mortier par quelque accident, s'il étoit bien certain qu'elle se fût formée sous les coups de pilon, il paroîtroit que le suc des feuilles de roses auroit transformé en cire les poussières des étamines de ces fleurs, pendant qu'elles étoient broyées par les coups de pilon. Cette expérience est simple, je l'ai faite. J'ai pilé huit à dix pelotes de cire brute avec des feuilles de roses ; mais les pelotes ne sont point devenues pour cela de véritable cire.

\* *Premier  
Decennium  
ann. 8. obs. 7.  
pag. 7.*

Quoique quantité d'abeilles soient occupées dans l'intérieur de chaque ruche à mettre la cire en œuvre, & à perfectionner les cellules qui en sont faites, quoique beaucoup d'autres travaillent à divers autres ouvrages, & quoiqu'il y en ait beaucoup à la campagne pour y faire des récoltes, le nombre de celles qui sont en repos, est encore très-grand dans chaque ruche, & beaucoup plus grand que le nombre de toutes les autres prises ensemble. On y voit des masses d'un volume considérable, formées par plusieurs milliers de mouches accrochées les unes aux autres. Celles

qui font si tranquilles, pendant que d'autres se donnent tant de peine & de soins, jouissent apparemment d'un repos qu'elles ont mérité par le travail. Elles reprennent des forces pour être en état d'agir, lorsque les abeilles actuellement employées à des exercices fatigants, auront besoin de se reposer. Il est plus naturel de penser qu'elles partagent ainsi leur travail par des intervalles de repos, peut-être assez courts, que de croire, comme j'ai connu des gens qui le pensoient après les avoir observées, qu'elles avoient alternativement des jours ouvriers, pour ainsi dire, & des jours de fête; que celles qui avoient travaillé un jour, ne travailloient pas le jour suivant; ou au moins, que les mêmes abeilles ne sortoient pas tous les jours de la ruche.

Ce sentiment qui n'est appuyé sur aucune preuve, ne seroit vraisemblable qu'en cas que le nombre des abeilles qui sortent chaque jour d'une ruche, ne fût pas égal à celui des abeilles qu'elle contient; car s'il lui est égal, ou plus grand, il est plus naturel de penser que l'abeille qui est revenue chargée de la campagne, se repose pendant un certain temps, que de croire qu'elle continue de se donner les mêmes fatigues pendant tout le jour. Il m'a donc semblé que pour décider cette question, il falloit sçavoir quel est à peu près le rapport du nombre des abeilles qui sortent de la ruche dans chaque jour propre au travail, avec le nombre des abeilles de la ruche. Au lieu de compter le nombre de celles qui en sortent, j'ai compté le nombre de celles qui y rentrent, ce qui revient au même, & qui est plus facile. J'ai, dis-je, compté à différentes heures du jour les abeilles qui rentroient dans leur ruche pendant un certain nombre de minutes, & j'ai compté celles qui rentroient dans différentes ruches plus ou moins peuplées. Il y a eu des ruches où j'ai vu rentrer environ cent mouches par minute, tantôt  
plus

plus cependant & tantôt moins, de sorte que je crois pouvoir prendre ce nombre pour un nombre moyen. Il y avoit donc par heure six mille abeilles qui rentroient dans la ruche dont je parle. Or on peut supposer que l'affluence avoit été la même depuis cinq heures du matin jusques à sept heures du soir, & en cela je ne crois pas qu'on suppose trop, parce que s'il y avoit des heures où elle avoit été moindre, elle avoit été plus grande dans d'autres. D'ailleurs, les abeilles sortent quelquefois dès quatre heures du matin, & ne cessent de sortir que vers les huit heures du soir; mais au lieu de compter celles qui seroient rentrées pendant seize heures, nous nous contentons de compter celles qui seroient rentrées pendant quatorze heures; leur nombre est quatorze fois 6000, ou 84000.

Le nombre exact des abeilles qui habitoient la ruche dont il s'agit, m'étoit inconnu; mais j'ai fait assés d'observations sur celui des abeilles de différentes ruches, pour avoir lieu de croire que je ne me tromperai pas beaucoup sur l'évaluation que j'ai faite du nombre de celles de cette ruche. J'ai estimé qu'il pouvoit être d'environ 18000 mouches. Ainsi le nombre des 84000 qui étoient rentrées, n'avoit pu être rempli qu'en supposant que chaque abeille étoit au moins sortie quatre fois dans la journée pour aller faire des récoltes à la campagne, & que quelques-unes étoient sorties cinq fois. J'ai compté les mouches qui rentroient dans des ruches si peu peuplées que j'aurois cru être sûr de gagner, si j'eusse parié qu'elles ne contenoient pas 6000 abeilles. Cependant j'ai estimé à 50 le nombre de celles que j'y voyois rentrer par minute, ou à 3000 par heure. Chacune de celles-ci sortoit donc au moins deux fois par jour de plus que chacune des autres, environ sept fois. Enfin, nous venons de voir à combien d'autres



ouvrages quantité d'abeilles sont occupées pendant tout le jour dans la ruche ; & nous en devons conclure que si le nombre de celles qui sont en repos, est grand, il n'est pas composé pendant long-temps des mêmes mouches ; qu'à mesure qu'il y en a quelques-unes qui se joignent au gros pour se tenir tranquilles, il y en a d'autres qui en partent pour reprendre le travail.

Le calcul que nous venons de rapporter, conduit à en faire un autre, qui seul eût suffi pour prouver que les abeilles ne mettent pas en œuvre la cire brute telle qu'elles la rapportent, qu'elles la mangent ; & qui apprend de plus, qu'il n'y a qu'une très-petite partie de celle qu'elles ont digérée, qui soit convertie en cire propre à être employée à la construction des cellules. Dans le Printemps, il y a des jours où du matin au soir on ne voit rentrer que des abeilles chargées de deux pelotes de cire brute, & où au moins le nombre de celles qui y reviennent chargées des deux pelotes, est beaucoup plus considérable que le nombre de celles qui reviennent à vuide. Supposons néanmoins le nombre de ces dernières égal à celui des autres. Dans une ruche telle que la première des deux dont nous avons parlé ci-dessus, dans celle où 84000 abeilles rentrent par jour, elles y apportent donc 84000 pelotes dans une journée, & cela, dans la supposition qu'il n'y a que la moitié des abeilles qui y en rapportent. Quelque petite & quelque légère que soit chaque pelote, toutes ensemble doivent faire un poids assez considérable par rapport à la quantité des matières contenues dans une ruche. Pour sçavoir à peu près à quoi il pouvoit aller, j'ai pesé avec soin, & cela à différentes fois, les pelotes de cire brute que j'avois enlevées à des abeilles avant qu'elles eussent eu le temps de s'en décharger dans la ruche, & j'ai trouvé que huit pelotes pesoient un grain. En divisant



84000 par huit, on a donc le poids des grains de cire brute qui étoient apportés dans une journée dans l'intérieur de la ruche dont nous parions. Ce poids est de 10500 grains, & la livre n'est composée que de 9216 grains. Ainsi la récolte de cire brute faite dans une seule journée pesoit plus d'une livre. Or il y a dans une année plusieurs jours d'une aussi grande récolte. Il y en a souvent quinze à seize de suite, soit vers la mi-May, soit vers le commencement de Juin; enfin, dans les jours moins favorables, les abeilles ne laissent pas de rapporter encore de la cire brute dans la ruche. Pendant sept à huit mois consécutifs que les abeilles sortent, elles doivent ramasser plus de cent livres de cette matière, & peut-être beaucoup plus. Cependant, si on tire au bout d'une année la cire d'une ruche semblable à celle dont il est question, on n'y en trouvera peut-être pas deux livres. D'où il suit que les abeilles n'extraient de la cire brute qu'une assez petite portion de véritable cire; que la plus grande partie de cette matière sert à les nourrir, & que le reste sert de leur corps sous la forme d'excréments.

Dans quelques années j'ai vu les abeilles de plusieurs ruches en panier, revenir pour la plupart chargées de cire brute du matin au soir; & cela, pendant la fin d'Avril, & une bonne partie du mois de Mai. Quand après plusieurs semaines d'une si grande récolte, je faisois renverser ces ruches pour en examiner l'intérieur, je n'y pouvois découvrir ni gâteaux nouvellement construits, ni des gâteaux allongés ou élargis. Qu'avoient-elles donc fait de toute la cire brute qu'elles avoient ramassée? Elles pouvoient en avoir mis une portion en réserve dans les cellules; mais il est évident qu'elles en avoient mangé la plus grande partie.

Il est à remarquer que les faux-bourçons, qui ne travaillent

point aux ouvrages de cire, ne prennent pour toute nourriture que du miel, du moins dans bien des centaines de ces grosses mouches que j'ai ouvertes, n'en ai-je jamais trouvé une qui eût dans le canal des aliments de la cire brute.

Outre les besoins qui exigent que les abeilles fassent des récoltes de cire brute, elles en ont d'autres qui les engagent à s'aller charger d'une autre matière. Leur habitation ne doit avoir que les ouvertures qui y tiennent lieu de portes. Par-tout ailleurs elle doit être très-closée. Nos mouches ont à craindre que les insectes qui en veulent à leur miel, que ceux qui en veulent à leur cire, & que ceux qui leur en veulent à elles-mêmes, ne trouvent en différents endroits du corps de la ruche, des ouvertures par où ils puissent s'y introduire. Il est plus facile aux abeilles de s'opposer aux incursions de leurs ennemis, quand elles n'ont qu'une porte ou peu de portes à garder. Enfin, les entrées ne doivent pas être seulement bouchées aux insectes, elles le doivent être à la pluie & à l'air. Il importe sur-tout aux abeilles d'être logées bien chaudement, comme nous le prouverons dans le dernier Mémoire de ce volume. Aussi, un de leurs premiers soins, lorsqu'elles sont nouvellement établies dans une ruche, est de boucher toutes les ouvertures, toutes les fentes qui s'y peuvent trouver, & elles veulent qu'elles soient solidement bouchées. Celles que j'ai mises dans des ruches vitrées, dont les bords des carreaux étoient, comme ceux des carreaux de nos fenêtres, recouverts de bandes de papier, & cela, du côté de l'intérieur de la ruche, ces abeilles, dis-je, n'ont pas manqué de ronger ce papier. En le rongant, elles mettoient pourtant à découvert les ouvertures qui se trouvoient entre le bois & le verre; mais c'est qu'elles se proposoient d'y appliquer une matière moins pénétrable à l'eau, que celle qu'elles avoient ôtée.

Il semble que les abeilles pourroient faire usage de la cire pour rendre leurs ruches très-closées; mais il leur a été enseigné de se servir d'une autre matière qui, sans doute, y est plus propre, qui s'étend & s'attache mieux, & qui a beaucoup plus de ténacité. La matière dont nous voulons parler, n'a pas été inconnue aux Anciens. Pline même en distingue de trois sortes différentes, dont la première qu'il regarde comme le fondement de tout le travail des abeilles, est appelée *metys*, la seconde *pissoceron*, & la troisième *propolis*; mais le nom de propolis est celui auquel la plupart des Auteurs se sont tenus, & les deux autres ne sont propres qu'à désigner de la propolis plus ou moins pure, plus ou moins mêlée avec de la cire, de laquelle, au reste, la propolis diffère extrêmement. Elle se laisse aisément dissoudre par l'esprit de vin, & par l'huile de térébenthine. En un mot, elle est une résine, qui avec le temps, se durcit beaucoup dans la ruche, mais qui peut toujours être ramollie par la chaleur.

Celle qu'on trouve dans différentes ruches, & même dans différents endroits de la même ruche, offre non-seulement des variétés par rapport à la consistance, elle en offre aussi par rapport à la couleur & à l'odeur. Elle est une des matières auxquelles on a donné une place dans les boutiques des Apothicaires; & pourquoi n'y en auroit-elle pas eu une! Communément elle répand une odeur agréable quand elle est échauffée. George Pictorius dans son Traité des abeilles, veut qu'on choisisse celle qui a une couleur jaune, qui a beaucoup d'odeur, qui ressemble au styrax, & qui, comme la résine appelée mastic, peut se laisser étendre. Pline dit que de son temps on la substituoit au galbanum, & qu'elle a une odeur forte. Mais il est ordinaire d'en trouver qui a une odeur aromatique, qui ne sçauroit manquer de plaire, & il y en a qui sembleroit

mériter d'être mise au rang des parfums. La couleur de la surface extérieure de la propolis, est un brun rougeâtre, mais tantôt plus claire, & tantôt plus foncée; elle tire tantôt plus sur le brun, & tantôt plus sur le rouge. La couleur de l'intérieur, celle des fragments qu'on détache, approche davantage de celle de la cire, elle est plus jaunâtre. Celle qu'on a dissoute, soit dans l'esprit de vin, soit dans l'huile de térébenthine, pourroit être substituée aux vernis qu'on employe pour donner une couleur d'or à l'argent, ou à l'étain réduit en feuilles, qui ont été appliquées, soit sur du cuir, soit sur du bois. Elle pourroit de même servir pour dorer mieux qu'on ne fait les ouvrages de bimbloterie. Elle donne une belle couleur d'or aux métaux blancs & polis, sur lesquels elle est étendue. Il ne peut lui manquer qu'un peu de brillant, qui lui seroit ajouté, si on l'incorporoit avec le mastic ou le sandarac.

Dans le temps que les abeilles mettent en œuvre la propolis, elle est molle; comme un bitume elle est propre à être étendue pour espalmer la ruche; mais elle prend de jour en jour plus de consistance, & devient bien plus dure que la cire. Elle peut toujours être ramollie par la chaleur; lorsqu'on en tire un morceau ramolli, par deux bouts opposés, il se laisse étendre & ne se casse qu'après avoir été allongé en fil; ce qui n'arrive pas à la cire dans un semblable cas.

Il est bien plus difficile de voir des abeilles chargées de cette matière qu'elles employent à boucher les fentes de la ruche, & à en enduire les parois, qu'il ne l'est de les voir chargées de la matière qu'elles convertissent en cire. Elles n'ont pas besoin d'apporter dans leur ruche autant de la première matière que de la seconde. Ce n'est guères que dans les premiers temps où elles se sont établies dans une



ruche, qu'elles ont besoin de celle-là, ou lorsque dans la suite il se fait quelque trou. Aussi malgré toutes mes ruches vitrées ai-je passé plusieurs années sans parvenir à appercevoir des abeilles chargées de propolis. Peut-être est-ce faute d'avoir connu les heures favorables. Je les épiais indifféremment à toutes celles du jour, & plutôt même le matin que l'après midi; & je suis à présent fort disposé à croire que si les abeilles choisissent par préférence les heures du matin pour ramasser la cire brute, elles prennent celles du soir pour faire la récolte de la matière qu'elles enmployent à mastiquer. La première fois que j'en vis des abeilles chargées, ce fut en Juillet sur les cinq heures & demie du soir. J'avois toujours eu envie de sçavoir si elles donnoient à la propolis quelque préparation comme elles en donnent une à la cire brute, si elles étoient obligées de la manger, ou si elles l'employoient telle qu'elles l'apportoient à la ruche. Mon doute fut éclairci dès que j'eus observé des abeilles qui en étoient chargées. J'en remarquai plusieurs qui avoient à leurs jambes postérieures deux plaques lenticulaires rougeâtres, assés semblables par leur figure aux pelotes de cire brute, mais dont les bords étoient plus aplatis. Comme plusieurs de ces mouches étoient si proches des carreaux de verre, qu'elles les touchoient, il me fut aisé de reconnoître soit avec mes yeux seuls, soit avec mes yeux aidés de la loupe, que cette matière étoit précisément la même que la propolis employée à lutter les jointures & les fentes, qu'elle n'étoit point un assemblage de petits grains comme l'est la cire brute.

Un autre objet de ma curiosité, étoit de sçavoir comment l'abeille qui portoit à ses jambes les deux plaques d'une matière que je sçavois très-ténace, parvenoit à les en détacher. C'est sur quoi j'eus encore le plaisir d'être

bien-tôt instruit. Je vis que des compagnes attentives épargnoient à la mouche la peine de se débarrasser d'une matière qui lui avoit assés coûté à ramasser & à apporter. Je vis bien-tôt une abeille qui alla prendre avec les dents une petite portion de cette matière, qui étoit si bien collée contre une des jambes de l'autre. Elle faisoit des efforts pour arracher ce que les dents tenoient saisi, elle le tirailloit. Cette petite portion s'allongeoit comme s'allongeroit en pareil cas une gomme résineuse qui n'auroit pas pris encore toute sa dureté, mais qui auroit beaucoup plus de consistance qu'il n'en faut pour être en état de couler. Quand la mouche, après avoir tiré à plusieurs reprises, étoit parvenue à séparer du reste de la masse cette petite portion, la tenant entre ses serres, elle la transportoit à quelqu'un des endroits où il y avoit une fente à boucher. Une autre mouche remplaçoit celle-ci sur le champ; & quelquefois deux mouches arrachotent en même temps à chacune des deux jambes postérieures de l'abeille de la gomme résineuse. Ainsi peu-à-peu les petites pelotes qu'elle avoit apportées, lui étoient enlevées par des mouches qui ne tarديوient pas à les employer.

On croit que c'est sur les peupliers, sur les bouleaux & sur les saules, que les abeilles vont prendre la propolis; le hazard n'a pas voulu que je leur y aye vû faire cette récolte. Je ne crois pourtant pas qu'elle leur soit fournie par ces seuls arbres. J'ai vû des abeilles dans des pays où il n'y avoit ni peupliers, ni bouleaux, ni saules; c'étoit donc sur d'autres arbres qu'elles s'étoient pourvûes de la résine qui leur est nécessaire. Mais quand j'aurois observé des abeilles sur les arbres où elles prennent la propolis, il n'y a pas apparence que j'eusse réussi à voir aussi bien comment elles s'en chargent, que je l'ai vû dans une circonstance particulière. Une opération qui avoit demandé  
que

que j'ôtasse le bouchon du trou supérieur d'une de mes ruches vitrées, demanda aussi que je n'y fissé pas rentrer ce bouchon en entier. Il avoit été scellé par de la propolis, & la partie qui en étoit enduite, resta au-dessus du bord du trou. Des abeilles de cette ruche qui s'aperçurent qu'il y avoit là une matière qu'elles avoient été obligées d'aller chercher au loin depuis peu de jours, & qui ne s'étoit pas encore desséchée, en voulurent profiter. J'en vis trois à quatre attroupées dessus. Une y resta seule par la suite, & travailla à la détacher dans un endroit placé aussi favorablement qu'il eût pu être si je l'eusse choisi moi-même. Cette gomme tenace, & qui s'étoit desséchée depuis qu'elle avoit été apportée à la ruche, ne cédoit qu'à des tiraillements redoublés, néanmoins elle se laissoit encore étendre. L'abeille s'en chargea; elle s'en fit sur chaque jambe une pelote d'une grosseur énorme. Aussi y fut-elle occupée bien du temps. Une grande demi-heure se passa avant qu'elle fut parvenue à se donner sa charge. Cette matière incomparablement plus difficile à détacher que ne le sont les poussières des étamines, & plus difficile à manier, ne permettoit pas à l'abeille d'aller vite, circonstance heureuse pour l'Observateur. Je l'examinai la loupe à la main pendant toute la demi-heure. Je voyois avec plaisir combien elle étoit obligée de donner de coups de dents, & de tirer pour arracher un petit grumeau de cette matière; elle le pestrifioit ensuite avec ses dents. Les deux premières jambes aidoint à achever de le façonner; une de celles-ci s'en chargeoit ensuite, & le donnoit à la seconde jambe du même côté, qui le portoit à la troisième, qui l'y appliquoit sur le tas commencé: dès qu'elle l'y avoit appliqué, elle le tapoit avec sa palette, elle lui donnoit trois à quatre coups. La mouche choissoit la propolis le moins desséchée, celle qui avoit

encore assés de viscosité pour se coller à la petite pelote. Elle laissoit tomber les fragments qui sembloient trop secs, & elle les négligea comme inutiles, comme n'étant plus propres à être mis en œuvre.

Les abeilles ne se contentent pas de boucher les trous de la ruche avec la propolis, elles enduisent de cette matière les bâtons en croix qui aident à soutenir les gâteaux, & souvent elles en étendent sur une grande partie des parois intérieures. C'est apparemment ce qui a donné lieu aux Anciens, & à Pline entr'autres, de dire qu'elles se servoient de propolis comme de colle, pour attacher les gâteaux à la ruche, parce qu'ils auront trouvé entre les parois de la ruche & le gâteau une couche de cette résine. Mais ce n'est pas précisément pour cela, qu'elles l'employent. J'ai détaché un grand nombre de gâteaux qui avoient été faits dans des ruches nouvellement habitées, j'ai examiné leurs attaches, & je les ai toujours trouvées de pure cire.

Les abeilles ne souffrent que le moins qu'elles peuvent des corps étrangers dans leur ruche. Quand il s'y en trouve qui ne sont pas d'un poids supérieur à leurs forces, elles les portent dehors. Mais il arrive quelquefois à des insectes, & sur-tout à des limaces mal-avisées, & à des limaçons peu instruits, d'entrer dans une ruche, & de s'y promener jusques sur les gâteaux de cire. On ne fera pas étonné que les abeilles n'épargnent pas des ennemis si lourds, qu'à force de piquûres elles les tuent. Mais qu'en faire après qu'ils sont morts ? Les abeilles ne peuvent pas songer à transporter de si lourds fardeaux ; elles craignent cependant les mauvaises odeurs que ces cadavres répandroient dans la ruche en se corrompant. Pour n'y être pas exposées, elles les embaument, elles les couvrent de toutes parts de propolis. M. Maraldi a déjà rapporté qu'il avoit vû un limaçon qu'elles en avoient



enduit par-tout. J'ai vû des faits semblables plusieurs fois ; j'ai vû des limaces, dont la peau s'étoit apparemment un peu desséchée, qu'elles avoient cachées sous une enveloppe de cette résine. J'observai un jour qu'elles avoient employé la même matière pour une semblable fin & avec plus d'économie, sur un limaçon. Il avoit appliqué les bords de l'ouverture de sa coquille contre un carreau de verre ; au moyen de la liqueur visqueuse, dont il étoit pourvû, il s'étoit attaché là fixement, comme il se fût attaché dans la cavité d'un mur contre une pierre, pour y rester jusqu'à ce que la pluie l'eût invité à se mettre en marche. Les abeilles jugerent à propos de l'y attacher plus solidement qu'il ne s'y étoit attaché lui-même, & plus solidement qu'il ne l'eût voulu. Elles appliquèrent une épaisse ceinture de propolis tout autour de l'ouverture de la coquille, & contre le carreau de verre. La coquille se trouva donc arrêtée par une matière bien autrement ténace que celle avec laquelle le limaçon l'avoit assujettie, & par une matière qu'il n'étoit pas en son pouvoir de ramollir en répandant de l'eau dessus, comme il peut ramollir celle qu'il employe.

J'ai offert à des abeilles de la térébenthine, & du bitume liquide. J'ai mis de ces matières auprès de leurs ruches, pour voir si elles ne les substitueroient pas à la propolis, pour mastiquer les ouvertures de leur logement. Je n'ai pas observé qu'elles ayent tenté de s'en servir. Le vrai est que j'ai négligé de faire cette expérience dans les temps qui devoient être choisis par préférence. J'ai négligé de mettre ces matières à la disposition des abeilles qui avoient été nouvellement établies dans une ruche.

Nous devons revenir à parler d'une récolte plus importante pour nos mouches, que celle de la propolis, de la récolte du miel. Nous avons prouvé qu'elles mangent la

cire brute, qu'elles s'en nourrissent; mais elle n'est pas leur seul aliment, & nous sommes dispensés d'en donner des preuves. On sçait assés que ce n'est pas pour nous qu'elles font des provisions de miel; qu'il y a des jours, & même des saisons, qui ne leur permettent pas d'aller chercher de quoi vivre à la campagne, & où elles y iroient inutilement; qu'alors elles consomment le miel qu'elles avoient ramassé dans des temps plus favorables; que si leur récolte a été trop petite, ou leur consommation trop grande & trop prompte, elles sont réduites à mourir de faim. Mais nous n'avons encore considéré les abeilles que dans l'instant où elles enlevoient avec le bout de leur trompe, cette liqueur de dessus les glandes nectarifères des fleurs. Il nous reste à voir ce qu'elles font de celle qu'elles en ont tirée, & des moyens auxquels elles ont recours pour la conserver.

La trompe de l'abeille est une espèce de langue cartilagineuse & velue, qui, après avoir ramassé des gouttelettes de miel sur quelque fleur, les conduit à la bouche. Là se trouve une véritable langue plus courte & charnue, qui pousse vers l'œsophage le miel qui lui a été apporté. Dans les abeilles, & généralement dans les mouches, on peut laisser le nom d'œsophage à toute la portion du canal des aliments, qui, du fond de la bouche, se rend dans le corps après avoir traversé le corcelet. Mais la première portion du canal qu'on peut observer dans le corps, la plus proche du corcelet, doit être regardée comme l'estomac, ou, pour parler plus exactement quand il s'agit des abeilles, comme leur premier estomac. L'œsophage fait donc passer le miel qu'il a reçu, dans le premier estomac. Celui-ci est plus ou moins renflé, selon qu'il en contient une plus grande ou une plus petite quantité. Quand il est vuide \*, il a dans toute son étendue un diamètre égal; il ne semble être qu'un fil blanc & délié: mais lorsqu'il est bien

\* Pl. 30. fig.  
10 & 12. f.

rempli de miel, il a la figure d'une vessie oblongue \*. Les enfants qui vivent à la campagne, connoissent cette vessie, & ils la cherchent même dans le corps des abeilles, & surtout dans celui des bourdons velus, pour en boire le miel. Ses parois sont si minces & si transparentes, qu'elles laissent voir la couleur de la liqueur qu'elles renferment. M. Maraldi paroît avoir pris cette partie pour une simple vessie ouverte par un bout, pour un sac aveugle. Un aussi grand Anatomiste que Swammerdam, ne pouvoit manquer de la reconnoître pour ce qu'elle est; il lui a donné le nom d'estomac comme nous le lui donnons.

Après l'étranglement où ce premier estomac finit, commence le second estomac \*, qui est un tuyau cylindrique en grande partie, & contourné; il est entouré par des cordons charnus posés les uns auprès des autres, comme les cerceaux d'un tonneau; il ressemble à un tonneau couvert de cerceaux d'un bout à l'autre. Ce sont autant de muscles circulaires. Un étranglement \* fait encore la séparation du second estomac & des intestins. Ceux-ci sont tantôt flasques \*, & tantôt renflés \*, selon qu'ils sont pleins ou vuides. On trouve la cire brute dans le second estomac & dans les intestins, mais on ne trouve jamais que du miel dans le premier estomac.

Chaque fleur ne fournit à l'abeille qu'une bien petite quantité de liqueur. Elle est obligée d'en parcourir plusieurs les unes après les autres, avant que d'être parvenue à remplir son premier estomac autant qu'il le peut être. Aristote leur donne une constance dans le goût journalier, qui n'est rien moins que certaine. Il dit que la même abeille ne va pas d'une fleur sur une fleur d'un autre genre; qu'elle va d'une violette à une violette, & non d'une violette à une fleur de primever, par exemple. J'ai pourtant vu bien des fois la même abeille aller successivement succer

\* Pl. 30. fig. 11. u f.

\* Fig. 10, 11 &amp; 12. c.

\* Fig. 12. i.

\* Fig. 11 &amp; 12. i.

\* Fig. 10. c.

plusieurs différentes sortes de fleurs qui ornoient une platte-bande. Quoi qu'il en soit, quand l'abeille a suffisamment rempli son estomac de miel, elle retourne à sa ruche. Dès qu'elle y est entrée, elle va chercher une cellule dans laquelle elle le puisse dégorger.

C'est ordinairement dans un certain ordre que les abeilles remplissent de miel les cellules. Elles commencent par les supérieures des gâteaux supérieurs, lorsqu'il y a plusieurs rangs de gâteaux. C'est sur le bord d'une des cellules, dont le tour est d'être remplie, que la mouche qui arrive de la campagne s'arrête; elle fait entrer sa tête dedans, & elle y verse bientôt tout ce qu'elle a apporté de liqueur. M. Maraldi a très-bien remarqué, que l'endroit par lequel elle fait sortir le miel de son corps, est au-dessus de la trompe, & tout près des dents; c'est-à-dire, que le miel sort par cette ouverture que nous appellons la bouche. Swammerdam qui n'a pas connu cette ouverture, a pensé que les abeilles le rejettoient par le petit trou qu'il croyoit au bout de leur trompe; mais l'opération de se vider de miel, seroit alors, pour les abeilles, aussi longue, & peut-être plus longue que ne l'a été celle de s'en remplir. Car il y a lieu de croire, que le miel ne sort pas du corps de l'abeille, tel qu'il y est entré, & Swammerdam l'a jugé ainsi; il y a lieu de croire, qu'il y est digéré, qu'il y reçoit une coction. Il est donc très-vraisemblable, que quand l'abeille le rend, il est plus épais que quand elle l'a pris, & qu'il ne seroit plus aussi aisé à la mouche de le faire passer par une ouverture excessivement étroite.

Pour que le premier estomac d'une abeille puisse faire sortir le miel qu'il contient, s'en vider entièrement, il doit être capable de se contracter comme le premier estomac des ruminants: il l'est aussi, & de se contracter successivement & alternativement dans différentes de ses portions.



On ne devoit avoir aucune peine à lui supposer cette force; mais je n'ai pas besoin de la lui supposer, car j'ai vû qu'il l'a. Je trouvai un matin deux abeilles languissantes dans un poudrier où je leur avois laissé passer la nuit, & où je n'avois pas oublié de leur donner du miel. Je les condamnai à être les victimes de ma curiosité; pour examiner leur intérieur, je leur ouvris le ventre; leur premier estomac étoit bien rempli de miel; il étoit très-distendu en forme de vessie. Mais ce que j'observai dans celui de chacune de ces mouches de plus remarquable, très-distinctement & pendant long-temps, ce furent des mouvements de contraction & des mouvements de dilatation. Une portion de parois de l'estomac s'approchoit du centre, & s'en éloignoit ensuite, & ce n'étoit pas toujours la même portion qui me faisoit voir ces mouvements. Celle que j'avois vû d'abord s'agiter, cessoit de se mouvoir. Une autre, quelquefois antérieure, & quelquefois postérieure, se mettoit en jeu à son tour. La liqueur qui remplit un canal, & qui y est pressée, sortira par celui des bouts qui fera ouvert. Ainsi quand la bouche de la mouche permet au miel de sortir, il sort; & quand cette ouverture est fermée, le miel est poussé vers la partie postérieure.

Une cellule a une grande capacité par rapport à ce qu'une abeille peut y dégorger de miel en une seule fois. Aussi faut-il que plusieurs mouches viennent s'y vider de celui qu'elles ont recueilli & préparé, avant que d'en remplir une entièrement. Il n'est pas possible de voir comment elles le dégorgent dans les cellules ordinaires. Ce sont de petits pots faits d'une matière opaque, & dans lesquels les abeilles qui les veulent remplir entrent les unes après les autres la tête la première. Mais nos ruches vitrées nous offrent souvent des cellules moins régulières que les ordinaires, & plus longues, dans chacune desquelles on

peut voir successivement plusieurs mouches. Les longues cellules, & d'une figure irrégulière dont je veux parler, sont appliquées immédiatement contre les carreaux de verre \*. Elles sont quelquefois partie d'un grand gâteau, dont un des côtés est attaché contre un carreau de verre, & souvent elles sont partie d'un gâteau très-petit qui a été construit pour en soutenir un plus grand auquel il est uni par un de ses bords, pendant que par le bord opposé, il l'est contre le carreau. On peut donc voir souvent contre les carreaux de verre des cellules tronquées, des cellules auxquelles il manque deux de leurs pans & plus, & dont chacune est fermée par une portion convenable d'un carreau. Les abeilles y mettent du miel comme dans les autres cellules. Lorsqu'on en considérera quelques-unes de celles qui ne sont encore remplies qu'en partie, mais plus ou moins, on ne doit pas manquer de faire une remarque, c'est que la dernière couche de miel est aisée à distinguer de celle qui précède ; je veux dire, que depuis le fond de la cellule, jusqu'assés près de l'endroit qui est encore vuide, tout paroît d'une même nuance, mais que la dernière couche se fait distinguer du reste. Elle semble être ce que la crème est sur du lait. Cette crème ou croute de miel, pour ainsi dire, se voit également, & est également épaisse dans les cellules où il n'y a encore que très-peu de miel, & dans celles qui en ont beaucoup. Comme on ne risque guères de se tromper en supposant aux abeilles les industries qui conviennent à leur travail, je suis tenté de croire que cette couche est faite d'un miel qui a plus de consistance que le miel des autres couches, moins de disposition à couler, & qui sert aussi à retenir celui qui est par derrière. Au reste, cette dernière couche, n'est pas un plan perpendiculaire à l'axe de la cellule, & n'est pas même un plan, elle est contournée ; les  
abeilles

\* Pl. 30. fig.  
8.

abeilles lui font prendre à dessein cette courbûre, & elles la lui conservent. Il ne m'a pas été difficile de voir des abeilles apporter du miel dans ces sortes de cellules. Lorsqu'elles y étoient entrées la tête la première, elles s'arrêtoient près de la croûte de miel : elles faisoient passer sous cette croûte les deux bouts de leurs premières jambes \*. Dans le moment qu'elles y étoient passées, je voyois une grosse goutte qui pénéroit sous la croûte, & qui, en se mêlant avec le reste, perdoit bientôt sa figure arrondie. Les jambes en perçant la croûte, avoient apparemment ménagé une entrée à la goutte de miel. Dans environ deux minutes, la même mouche a ordinairement donné deux pareilles gouttes. Avant que de se retirer, elle façonne avec ses jambes la croûte, elle lui donne la courbûre convenable ; les filaments qu'elle en tire sont visibles.

\* Pl. 30. fig.  
8. a.

Au reste, ce n'est pas toujours en portant son miel dans une cellule, qu'une mouche s'en défait. Souvent elle en trouve le débit en chemin. Quand elle rencontre de ses compagnes qui ont besoin de nourriture, & qui n'ont pas eu le temps d'en aller chercher, elle s'arrête, elle redresse & étend sa trompe, afin que l'ouverture par laquelle le miel peut sortir, se trouve un peu par-delà les dents. Elle pousse du miel vers cette ouverture. Les autres mouches qui savent bien que c'est là qu'il faut le prendre, y portent le bout de leur trompe & le succent. La mouche qui n'a pas été arrêtée en chemin, se rend souvent aux ateliers des travailleuses, c'est-à-dire, aux endroits où d'autres abeilles sont occupées, soit à construire de nouvelles cellules, soit à polir & à border des cellules déjà faites ; elle leur offre du miel, comme pour empêcher qu'elles ne soient dans la nécessité de quitter leur travail pour en aller chercher.

Entre les cellules qui ont été remplies de miel, les unes sont destinées à fournir celui qui est nécessaire à la consommation journalière des abeilles, & les autres doivent conserver celui qui servira à les nourrir dans les temps où elles iroient inutilement en chercher sur les plantes. Dans les mois même où plus de plantes sont en fleur, & où, ce qui revient au même, plus de plantes peuvent donner de la liqueur miellée, il y a des jours où des pluies abondantes, d'autres où des froids trop rudes pour la saison, retiennent les mouches dans leur ruche. C'est alors qu'elles ont recours au miel destiné à être consumé le premier. Celles que leur travail a empêchées de sortir, & auxquelles le miel qui leur étoit nécessaire n'a pas été offert à temps par celles qui en ont rapporté de la campagne, les travailleuses, dis-je, vont prendre dans des cellules celui dont elles ont besoin.

Mais ce n'est que dans les temps de grande nécessité, qu'on touche au miel qui est contenu dans un très-grand nombre de cellules très-aisées à distinguer des autres. Celles dont le miel est comme à l'abandon, sont ouvertes, & les autres sont fermées\*. Elles sont comme autant de petits pots de confiture ou de syrop, qui ont chacun leur couvercle, & un couvercle bien solide; & qui le bouche hermétiquement, car il est fait de même matière que le pot. Je veux dire, que les abeilles donnent un couvercle de cire à chacune des cellules qui contiennent le miel qu'elles se proposent de conserver pour leur provision. Quand la saison a été favorable à la récolte de cette épaisse liqueur, on trouve dans chaque ruche plusieurs gâteaux, dont toutes les cellules sont ainsi bouchées.

Dès qu'on a vû les abeilles bâtir des alvéoles, on ne doit pas être embarrassé de sçavoir comment elles peuvent faire

\* Pl. 32. fig.  
1. m m m m.



un tel couvercle, qui n'est qu'une lame plate, dont la figure est déterminée par le contour de l'ouverture. Elles commencent par mettre une ceinture de cire sur le bord d'un des côtés, & ensuite sur tous les autres côtés. L'ouverture est rendue plus étroite. Une seconde ceinture appliquée contre la première, réduit l'ouverture à un trou si petit qu'il peut être bouché par un seul grain de cire. On voit pourtant que ce couvercle ne sçauroit être fait & appliqué sans beaucoup d'adresse de la part de l'abeille. La cellule est pleine de miel jusques assés près du bord, & il faut non-seulement appliquer, mais construire le couvercle sur la surface de ce miel sans toucher au miel, sans qu'il mouille la cire que l'abeille met en œuvre.

On pourroit croire que je fais cette difficulté plus grande qu'elle n'est, que les abeilles n'ont garde de remplir chaque alvéole jusques au bord. Si même on se rappelle que les gâteaux sont posés à peu près verticalement, & que la position de chaque alvéole ne s'éloigne pas beaucoup de l'horizontale, il semblera que les abeilles ne doivent pas les remplir entièrement; que si elles le faisoient, le miel ne manqueroit pas de couler hors d'un alvéole, qui resteroit, comme il reste souvent, plusieurs jours sans être bouché. Cette considération m'a fait douter si les cellules étoient aussi pleines qu'elles le paroissent quelquefois; & pour m'assurer de ce qui en est, j'ai détaché un morceau de gâteau qui n'en avoit que de bouchées; j'ai ensuite enlevé successivement le couvercle à plusieurs cellules: je les ai trouvées aussi pleines qu'il étoit possible qu'elles le fussent, tout au plus près des bords. J'ai observé la même chose dans plusieurs de ces cellules dont j'ai parlé ci-dessus, qui sont bouchées d'un côté par le verre d'un carreau de la ruche. Comment arrive-t-il donc que le miel ne découle

pas de ces cellules, pendant qu'elles sont ouvertes & posées presque'horizontalement ! Le fait est que réellement le miel n'en découle pas. J'ai posé des morceaux de gâteaux, dont j'avois ouvert les cellules, comme elles le sont dans la ruche. J'en ai posé d'autres même plus défavorablement ; cependant en 24 heures aucune goutte de miel n'est sortie de son petit vase. Cette espèce de crème ou de croûte de miel que nous avons fait connoître ci-dessus, est peu coulante, & aide à retenir le reste du miel qui l'est davantage. D'ailleurs, si on fait attention que le miel est toujours une liqueur épaisse, que le vase, le tube dans lequel il est contenu, a peu de diamètre, & que le miel s'attache bien contre la cire, on trouvera assez de dénouements de la difficulté. Si on divise par la pensée la longueur du tube de cire, en une infinité de petites tranches parallèles à l'ouverture, on jugera que la dernière tranche de miel ne doit pas être poussée en dehors, & ainsi de tranche en tranche, si le poids de chaque particule de la tranche est soutenu contre les particules voisines par son adhésion avec elles ; & si la somme des efforts que font en avant toutes les particules d'une tranche, peut être arrêtée par l'adhésion des particules qui en font l'enceinte, contre les parois du tube. Enfin, on voit assez que cet effet dépend & du diamètre du tube, & de la ténacité du miel ; que si du miel étoit contenu dans un vase beaucoup plus grand & semblablement placé, qu'il en couleroit. Les abeilles, comme si elles le sçavoient, ne donnent pas à leurs alvéoles un diamètre qui mettroit le miel en état d'en déguster.

Si elles prennent la précaution de fermer les cellules dans lesquelles elles veulent conserver du miel, ce n'est donc pas pour l'empêcher de couler dehors ; ce n'est pas aussi parce qu'elles craignent de passer sur des gâteaux

dont les cellules ouvertes sont pleines de miel; elles le font journellement. Qu'on ne croye pas non plus que ce soit pour le deffendre contre celles qui sont gloutonnes & paresseuses; qui se gorgeroient de miel s'il n'y avoit qu'à en prendre, & pour qui la peine de désceller une cellule est quelque chose. Une autre raison les a engagées à tenir bien clos le miel qu'elles se proposent de garder; elles lui veulent une certaine liquidité, elles n'aiment pas celui qui a pris de la consistance jusques à devenir dur & grainé. Or tout celui qui se trouveroit dans des cellules ouvertes seroit du miel dur & grainé avant la fin de l'hyver; la chaleur considérable qui regne dans une ruche, pourroit en peu de mois faire évaporer la plus grande partie de la liqueur à laquelle il doit sa fluidité.

## EXPLICATION DES FIGURES DU HUITIEME MEMOIRE.

### PLANCHE XXX.

LA Figure 1 représente en entier un petit gâteau de cire. Les plus grands gâteaux ont eu une figure approchante de celle de celui-ci; lorsque les abeilles ont commencé à les construire, ils ont tous été des ovales plus ou moins allongés. Les fondements d'un très-grand nombre de cellules, forment le bord de ce gâteau.

La Figure 2 fait voir une cellule *a*, posée sur trois autres. Le contour *a*, est rebordé. *b* *c*, le tuyau exagone qui fait la plus longue partie de chaque alvéole.

Dans la Figure 3, on n'a que les bases de trois alvéoles vûes du côté convexe. *b*, *c*, *d*, ces trois bases, dont chacune

est formée par trois rhombes; entre ces trois bases, il y a celle d'une quatrième cellule, *a*, qui est vûe du côté concave, & qui est faite de trois rhombes, dont chacun est fourni par une des bases *b, c, d*. Une épingle passe ici au travers de chacun des rhombes qui forment le fond *a* d'une quatrième cellule.

La Figure 4 montre le plan de trois cellules, & de la quatrième; la base de celle-ci est faite par le concours de trois rhombes, dont chacun appartient à une base d'une différente cellule. Cette figure, en un mot, est la projection de trois cellules vûes de face par leur ouverture, au travers desquelles on voit la base d'une cellule appuyée sur celles-ci, & qui a son ouverture du côté opposé à celui où est la leur. *b, c, d*, les trois cellules vûes par leur ouverture. *a*, la cellule vûe seulement par la convexité de sa base, & dont la base est faite par le concours de trois rhombes, fournis par les trois cellules *b, c, d*. Chacune des trois épingles *p, p, p*, qui passent au travers des rhombes qui forment le fond de la cellule *a*, se trouve dans une cellule différente.

La Figure 5 représente en grand, comme les précédentes, une seule cellule, dont l'ouverture est embas. *e, f, g*, les trois rhombes qui, par leur rencontre mutuelle, composent la base de cette cellule.

Dans la Figure 6, une cellule *a*, dont l'ouverture est en *a*, est posée sur deux cellules *b, c*; un des rhombes de la base de chacune de celles-ci, fournit un support à un des rhombes de la cellule *a*.

La Figure 7 fait voir une coupe des trois cellules de la figure 6. Cette coupe montre comment deux des rhombes



de l'avéole *a*, sont appuyés sur deux des rhombes des alvéoles *b* & *c*. Les lignes *bd*, *cd*, sont communes à deux alvéoles.

La Figure 8 représente de grandeur naturelle plusieurs cellules de forme irrégulière, qui d'un côté, & de celui qui est ici en vûe, n'étoient point fermées par des lames de cire, elles l'étoient par le verre d'un carreau contre lequel elles étoient appliquées. Plusieurs de ces cellules sont remplies de miel, & quelques-unes ne le sont qu'en partie. *c, c, c*, &c. coupes des couvercles de quelques-unes des cellules pleines de miel. *a, a*, deux abeilles qui versent du miel dans deux cellules qui en contiennent encore peu. *p*, marque aussi une cellule qui n'a du miel que jusqu'en *p*; & près de *p*, on peut remarquer la coupe de la pellicule, de l'espèce de crème qui est à la surface du miel. On peut aussi remarquer la pellicule dans la plûpart des autres cellules, comme *m, m*, & quelques-unes *c, c*, &c. où le miel ne va pas jusqu'au couvercle.

La Figure 9 montre très en grand, & à peu près dans sa position naturelle, tout le conduit dans lequel passent les aliments de l'abeille, le miel & la cire brute. Pour mettre ce conduit à découvert, on a emporté la partie supérieure des anneaux du corps. *a*, l'anneau où est l'anus. *c*, le corcelet. *f*, partie du canal, qui peut être regardé comme un prolongement de l'œsophage. *u*, le premier estomac, ou la vessie à miel. *e*, le second estomac, qui ici est à peu près contourné comme il l'est naturellement. En *p*, sont des fragments des poulmons de l'abeille, que nous ferons mieux connoître dans l'histoire des bourdons velus.

Les Figures 10, 11 & 12 représentent en grand comme la précédente, le canal des aliments de l'abeille, mais elles le représentent dans son entier, & dans des positions & des états différents. *a*, dans ces trois figures est le bout du corps, l'endroit où est l'anus. *f*, partie de l'œsophage ou du canal, qui, après avoir traversé le corcelet, se rend dans le corps. *u*, le premier estomac ou la vessie à miel; elle est pleine, figure 11, & vuide, figure 10 & 12. *e*, le second estomac, qui, dans la figure 11, fait une partie des plis qu'il fait naturellement, & qui, dans la figure 10, est très-allongé. *i*, les intestins, pleins dans la figure 10, vuides dans la figure 11, & qui ont été allongés beaucoup plus qu'ils ne le sont naturellement dans la figure 12: ils deviennent néanmoins bien autrement longs qu'ils ne le sont dans cette dernière figure, pour peu qu'on les tire pour les ôter de place. *r*, figure 10 & 11, lacis ou frange de vaisseaux jaunes qui se trouvent à la jonction du premier estomac avec le second. Ces vaisseaux n'ont point été donnés à la figure 12.

## P L A N C H E X X X I.

Les Figures de cette Planche représentent en grand des alvéoles d'abeilles, & quelques autres alvéoles propres à aider à entendre ce qu'a d'admirable la structure de ceux pour lesquels les abeilles se sont déterminées.

La Figure 1 est celle d'un alvéole dont l'ouverture a été mise en embas, afin que la pyramide qui en fait le fond, fût en vûe. *a p e o*, un des trois rhombes dont est principalement composée la pyramide. *e*, & *a*, sont les deux angles aigus de ce rhombe. *o*, & *p*, ses deux angles obtus. *r*, & *q*, les deux autres rhombes, qui, avec le premier, forment

forment en  $p$ , l'angle de la pyramide ou du fond de la cellule. Les rhombes  $r$ , &  $q$ , sont en tout semblables & égaux au rhombe  $a p e o$ . C'est la perspective seule qui produit les différences qui se trouvent dans cette figure entre les angles de ce dernier & ceux des autres.  $o f b c$ ,  $o c d z$ , deux pans de l'exagone, dont le premier est rectangle jusques en  $o f$ , & dont l'autre l'est de même jusques en  $o z$ . Ces deux pans pris en entier sont des trapezes  $a o b c$ ,  $e d c o$ , parce que l'un fournit le triangle  $a f o$ , & l'autre le triangle  $e z o$ , pour remplir la moitié d'un des angles rentrants de la pyramide formée par les trois rhombes. Les quatre autres pans de l'exagone sont semblables à un des deux qui sont ici en vûe.

La Figure 2 fait voir la pyramide composée des trois rhombes par sa face convexe, comme elle est vûe dans la figure précédente, mais tirée de dessus le tube exagone.

La Fig. 3 montre le tube exagone, duquel la pyramide de la figure 2, a été séparée. Les angles saillants  $o, o, o$ , de cette pyramide, figure 2, dont chacun est un angle obtus d'un des rhombes, se logent dans les angles rentrants  $o, o, o$ , du tube exagone; & les sommets  $e, a, a$ , des angles rentrants de la pyramide, fig. 2, s'appuyent sur les sommets  $a, a, a$ , des angles saillants du tube exagone, fig. 3. Les triangles  $o a f$ ,  $f o a$ , remplissent cette même figure, ils remplissent les cavités des angles rentrants de la pyramide.

Dans la Fig. 4, la pyramide composée des trois rhombes, montre son intérieur, sa concavité, au lieu que c'est son extérieur, sa convexité qui est vûe dans les figures 1 & 2.

La Figure 5 est destinée à représenter une irrégularité

que les abeilles mettent pour l'ordinaire dans la construction de leurs cellules. L'arête  $ab$ , formée par deux pans de l'exagone, ne va pas toujours rencontrer l'angle rentrant  $a$ , de la pyramide; quelquefois elle rencontre en  $f$ , un des côtés qui forment ce dernier angle; d'où il suit, qu'un des pans de l'exagone est plus grand que le pan auquel il est joint, & qu'ainsi le tube n'est pas un exagone régulier.

La Figure 6 fait voir deux cellules ajustées l'une contre l'autre, comme se trouvent celles de l'assemblage desquelles les gâteaux de cire sont formés.  $bd$ , l'ouverture d'une des cellules.  $gh$ , celle de l'autre. Un des rhombes du fond pyramidal d'une de ces cellules, est appliqué contre un rhombe du fond pyramidal de l'autre cellule. On ne voit que le rhombe  $r$ , de la cellule  $gh$ , & le rhombe  $f$ , de la cellule  $bd$ ; elles en ont chacune un troisième qui est caché par la disposition des figures, comme il est aisé de l'imaginer. On imagine aussi aisément comment un des rhombes d'une troisième cellule, dont l'ouverture seroit tournée du côté de  $bd$ , pourroit être ajusté sur le rhombe  $r$ ; & comment un des rhombes d'une quatrième cellule dont l'ouverture seroit tournée vers  $gh$ , pourroit s'appliquer sur le rhombe  $f$ .

La Figure 7 représente une cellule exagone à fond pyramidal beaucoup plus allongé, plus aigu que celui pour lequel les abeilles se sont déterminées.  $paoo$ ,  $peoo$ , deux des trois rhombes dont est fait en grande partie le fond pyramidal.  $o, o; o, o$ , angles obtus de ces rhombes.  $a, p; e, p$ , leurs angles aigus. Ici ce sont des angles aigus qui se rencontrent au sommet de la pyramide, au lieu que dans la figure 1, ce sont des angles obtus.  $abcf$ ;  $fedc$ , deux parties rectangles des pans de l'exagone.  $baoc$ ,  $coed$ , pans



de l'exagone faits en trapeze, & qui fournissent les triangles  $ao f$ ,  $efo$ , pour remplir les angles rentrants de la pyramide formée par les trois rhombes.

La Figure 8 fait voir le tube exagone de dessus lequel la pyramide composée des trois rhombes a été tirée. Cette pyramide a été représentée séparément, figure 9. Les angles rentrants  $o, o, o$ , de la pyramide, figure 9, doivent recevoir les angles saillants  $o o o$ , du tube exagone, figure 8, & les angles rentrants du tube,  $a, a, e$ , les angles saillants  $a, a, e$ , de la pyramide, figure 9.

La Figure 10 représente un tube exagone à fond plat; & dont le fond est en-dessus. Si les pans de ce tube ont une largeur égale à celle des pans des tubes des figures 1 & 7, & que la hauteur  $ab$ , de ses pans soit égale au plus long côté  $ab$ , du trapeze  $abco$ , qui fait un des pans du tube de la figure 1, ou au plus long côté  $oc$ , d'un des trapezes  $ocba$ , du tube de la figure 7. M. Kœnig a très-bien démontré que les capacités de ces trois cellules, figures 1, 7 & 10, sont égales, mais qu'il y a plus de cire employée pour la cellule de la figure 10, que pour toutes les autres à fond pyramidal; & que celle de toutes les cellules où la cire est le plus épargnée, figure 1, a chaque angle obtus  $o, p$ , de ses rhombes, de 109 degrés 26 minutes, & les angles aigus  $e, a$ , chacun de 70 degrés 34 minutes; ce sont aussi ces derniers rhombes que les abeilles font le plus volontiers.

Les Figures 11 & 12 nous donnent les plans de fonds pyramidaux, faits de quatre figures. Nous aurions pu faire représenter un très-grand nombre d'exemples de ces sortes de variétés, si nous eussions fait représenter toutes celles que nous avons observées. Car entre les cellules dont nous

avons vû les fonds, qui, au lieu d'être faits de trois rhombes égaux, l'étoient seulement de deux, & de deux autres pièces à plus de côtés, nous en avons trouvé dont les deux rhombes étoient tantôt plus petits & tantôt plus grands que les deux autres pièces, & cela, en bien des proportions différentes. Enfin, nous avons observé de grandes variétés entre les figures des pièces du fond, qui n'avoient pas celle de rhombe.











