


Dossier actualisé le 11 avril 2013

INSECTES ART et IMAGES

http://seclin.tourisme.free.fr/le_cd_insectes_du_jardin.htm#Mouches_vol_synchro



Des mouches -toujours les mêmes- installées sur trois feuilles de noisetiers -toujours les mêmes- s'envolent en escouades successives pour revenir toujours se poser en rangs serrés dans un agencement très ordonné ! Le plus surprenant survient à l'atterrissage d'une escouade lorsque certains sujets trop lents à reprendre la position se font houspiller(!) par les voisins qui rappellent l'ordre aux contrevenants. La scène se répète pendant plusieurs minutes...

- Ethologie : étude de cas -

Une éthologie pour ouvrir le débat.

En travaillant à une nouvelle série photographique sur les entomofaunes d'une zone Natura 2000, en Bourgogne, et, en évoquant ma dernière découverte assez incroyable à un collègue, il fallait que j'aie photographier le sujet qui alimentait de notre discussion insolite.

Notre débat concernait une étude du comportement des mouches *Muscidae* comme celle qu'appréhendait Jean Henri Fabre. Pour certains, J.H. Fabre reste ce raconteur d'histoires divertissantes dont l'œuvre scientifique, curieuse, est parfois futile... Une littérature éthologique, aussi belle soit-elle, ne rivalisera jamais, c'est vrai, avec la docte recherche « pure et dure » qui fabrique les biocides à large spectre... Pour les campagnes de lutte contre certains "nuisibles" l'éthologie de terrain reste cependant un passage obligé. Mais, ne relançons pas la polémique... Il existe donc deux « entomologies » l'une de laboratoire, l'autre de terrain. C'est précisément sur le terrain que nous avons réalisé cette observation qui nous semble assez intéressante, car, jamais évoquée à ce jour.

Pour développer notre sujet d'étude comportementale (et montrer la difficulté d'interpréter au plus juste les comportements photographiés), il nous fallait ces images dans ce document ; et, **NOUS LES AVONS ENFIN !** L'éthologie n'a évidemment rien de futile ni de facile... Au contraire, c'est une science difficile et passionnante souvent biaisée par nos interprétations anthropomorphiques.

L'interprétation de la découverte de mouches Muscidae qui peuvent apparaître rangées sur des feuilles de noisetiers et qui volent synchrones en formations regroupées (en "essaims") n'a jamais été mentionnée à ce jour.



Une éthologie comme celle qu'aimait JH Fabre !

Repéré dès 1978 dans le registre des fossiles de l'ambre, un comportement étrange déciderait de la position collective d'insectes bizarrement rangés... Le fossile, présenté au Musée de Paris, mais refusé pour supercherie, trouve aujourd'hui sa correspondance contemporaine chez les mouches ! Et, l'exercice d'interprétation s'impose aujourd'hui à la communauté des spécialistes...

Alors, selon vous, que voyons nous ? Et, à quoi correspondent les scènes photographiées que nous rapportons ? Bizarre, bizarre ! ...

Tout le monde a déjà remarqué les nuées d'oiseaux qui s'envolent, progressent, se déplacent dans les airs, puis, se posent au sol. De tels déplacements chez les oiseaux sont assez courants. Dans le monde des insectes le phénomène existe aussi chez les criquets migrateurs et plusieurs autres insectes. Mais, il semble que l'on puisse ici dire que l'observation est différente de celle de ces nuées (essaïms) car il y a une orientation collective des mouches.

Ne soyons pas dupe : Il est loisible de découvrir, ici et là, dans de nombreux biotopes, des concentrations importantes d'insectes (et surtout de diptères) selon la présence d'une nourriture, (le cadavre d'un vertébré par exemple). Il n'est pas rare de localiser des individus nombreux sur une aire de reproduction, les biotopes d'eau pullulent de mouches et moustiques. Mais, dans ces observations, les positions animales des insectes ne sont jamais coordonnées sur les supports. Ce qui est fort intéressant, ici, (dans le cas qui nous préoccupe), ce sont les positions orientées des mouches. Toutes les mouches sont rangées en rang d'oignon ! Ce qui est extraordinaire, c'est également cette coordination (collective) dans un mouvement puis, également, la décision d'envol qui reste inexplicée.

Photographié le 17 juillet 2006 à 10h00, en Bourgogne, dans un chemin forestier ouvert au soleil et protégé du vent, la scène atteste que trois feuilles seulement d'un noisetier sont utilisées par les insectes. Les trois feuilles constituent trois « pistes d'atterrissages »... La gestion puis la position des insectes sur ces trois surfaces est remarquable ! Les mêmes mouches s'envolent et se reposent sur leurs feuilles respectives de noisetier telles des petites escadrilles volantes. Les mouches évoluent dans un ballet tout militaire, comme des petites patrouilles d'avions qui, chacune part en manœuvre puis se repose puis se rangent de façon coordonnée...

- **Donnons la parole au Docteur Roland Maurer, Université de Genève, spécialiste du comportement des insectes.**

Bonjour M. Geirnaert. Je ne connais pas ce comportement des mouches, ce qui ne veut rien dire, puisque je ne suis pas un spécialiste des mouches. Par contre, nous pouvons avoir quelques pistes pour le comprendre. Beaucoup d'insectes ont des comportements de parade nuptiale où les mâles vont essayer de convaincre les femelles qu'ils sont le partenaire approprié. On pourrait penser que le comportement que vous avez observé est lié à ce type de conduite, et éventuellement une forme de polygynie à lek (tous les mâles se réunissent quelque part, les femelles passent, le meilleur mâle -- celui qui a le territoire le plus central dans le lek -- féconde la plupart des femelles). Avez-vous vu si par hasard des individus (qui seraient alors des femelles) se promenaient dans l'escadrille, ou sur les feuilles, et/ou avez-vous observé des accouplements ?

Avez-vous pu déterminer de quelle espèce il s'agit? Cela serait d'une grande aide pour chercher des articles à ce propos. Cordialement, Roland Maurer.

Dr. Roland Maurer - FPSE, Université de Genève. Suisse. (Site web : ethologie.unige.ch)

Bonjour Monsieur, Merci beaucoup pour votre réponse. Entomologiste passionné, j'ai examiné la scène avec une minutie extrême. Non, selon moi, l'attitude collective des mouches n'est pas ici liée aux rencontres de partenaires comme cela existe chez des petits papillons ou des moustiques.

En suivant la scène après la séance photos, j'ai inspecté les lieux alentours pour chercher une source possible de nourriture, un lieu éventuel de naissance ou autre chose. Rien. Je n'ai aucun référentiel avec d'autres insectes pour tenter des comparaisons. Les évolutions des insectes n'avaient ici pas de rapport avec des rencontres. Aucun tandem formé. Aucun accouplement d'insectes ni en l'air ni sur les feuilles alentours. J'ai d'abord pensé que les mouches se réchauffaient au soleil. Mais, si tel avait été le cas, un éventail de plus de trois feuilles aurait alors été utilisé par les insectes. Et, les positions seraient nettement moins orientées et sans doute plus espacées...

Le spectacle orchestré par les insectes est le suivant :

Toutes les 20 secondes environ la cohorte des mouches (formée de trois escarbilles) s'envole. Les trois escadrilles s'envolent de façon plus ou moins synchrone. Et, ce qui est étrange, les insectes d'une même escadrille (insectes qui volent en formation serrée) se reposent sur les mêmes feuilles de noisetier (image 3) dans une organisation réglée de main de chef d'orchestre !

Selon mes observations minutieuses il n'y a aucune rencontre d'une mouche étrangère par une «escadrille». Aucun tandem formé en l'air ni sur les feuilles alentours. Tout au plus, les mouches d'une escadrille peuvent changer de patrouille et redescendre alors avec le nouveau groupe sur la feuille (de noisetier) dédiée.

- Donnons maintenant la parole à **Monsieur Theraulaz**, spécialiste de l'étude du comportement animal, chercheur au CNRS de Toulouse, Centre de Recherches sur la Cognition Animale.

Bonjour et merci pour votre message. C'est une observation très intéressante qui rejoint tout à fait les problématiques que l'on se pose dans notre équipe sur les mécanismes qui sont à l'origine des mouvements synchrones de poissons au sein d'un banc ou d'oiseaux comme les vols d'étourneaux. J'ai toutefois quelques questions complémentaires: vous parlez de vols synchrones et pas simplement d'orientation privilégiée sur des feuilles. Avez vous vu et/ou pu filmer ou photographier les mouches en vols ? Et quels types de structures avez vous vu ? Généralement les mouches ne font pas des vols coordonnés mais des vols en essaims comme les moucherons. Le problème de l'envol synchrone est beaucoup plus simple que celui impliqué dans l'atterrissage. Il s'agit d'un mécanisme qu'on retrouve chez de nombreuses espèces : la probabilité qu'un animal s'envole est d'autant plus grande que le nombre d'individus déjà envolés est important. C'est un mécanisme reposant sur un seuil de réponse individuel qui dépend du nombre d'individus encore présents à l'arrêt et de ceux déjà partis. Pour l'atterrissage, c'est déjà beaucoup plus complexe, quelques modèles ont été formulés mais rien encore de très convainquant. Il faudrait prendre le temps de filmer le phénomène et de déterminer les temps d'atterrissage de l'ensemble des mouches. C'est une étude que l'on pourrait envisager de faire avec des caméras très rapides.

Où avez vous vu et photographié exactement ce phénomène et à quelle période de l'année ? L'orientation des mouches selon une direction privilégiée peut s'expliquer assez facilement. Il s'agit sans doute d'une combinaison entre deux mécanismes. D'une part une tendance à se positionner dans une direction privilégiée par rapport à la position du soleil (les mouches perçoivent la polarisation de la lumière) ; et d'autre part un ajustement local du au contraintes mécaniques imposées par les voisins. En tout état de cause c'est un phénomène que nous aimerions beaucoup pouvoir explorer et étudier de manière plus approfondie. Avez vous d'autres documents ou films de ce phénomène ? Cordialement, Guy Theraulaz

Guy Theraulaz. Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS UMR 5169, Université Paul Sabatier, 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 04.

Bonjour Monsieur. Photographe et naturaliste attentif, lorsque de loin -à dix mètres environ- j'ai découvert le ballet des insectes dans le chemin forestier de Château Chinon (Bourgogne), mon inquiétude était vraiment de rater les images. Il fallait s'approcher suffisamment des insectes pour révéler les trois escadrilles sans gêner (ou arrêter) la chorégraphie des escadrilles.

J'ai SURTOUT évité les photographies au flash pour ne pas dénaturer les évolutions (et les perceptions) des insectes.

En considérant les envols dans cet espace de trois mètres de côté, j'ai décidé d'assurer les images en photographiant essentiellement les pistes d'atterrissages. Non, je n'ai alors pas photographié les mouches en vol.

A vrai dire, les escadrilles volaient en essaims assez ordinaires. Selon mes observations, les escadrilles ne semblaient pas avoir de leader (comme c'est le cas par exemple chez les pigeons). Les mouches d'une même escadrille volaient cependant en formation assez serrée en trajectoires plutôt elliptiques. Et, c'est

surtout la préparation à l'atterrissage qui m'a interpellé, ce moment précis où les insectes se posaient « déjà tous rangés ». Absolument déconcertant !!!

La structure du vol n'avait pas (pour l'observateur humain) de « leader ».

Je n'ai pas compris ce qui décidait l'escadrille à s'envoler si régulièrement...

Chez les choucas, ces oiseaux noirs où c'est le battement des ailes des congénères qui agit comme un stimulus (à distance) ici je n'ai absolument pas interprété ce qui décidait une escadrille à s'envoler. Les escadrilles s'envolent l'une après l'autre dans une période courte mais, toutes les mouches d'une escadrille s'envolent ensemble. J'ai observé la scène le vendredi 24 Octobre 2003 à 9h00, temps frais, ensoleillé, pas de vent, dans un chemin forestier, (600 m d'altitude), près de Château-Chinon (Bourgogne).

Ce qui m'a surtout interpellé c'est l'ajustement des positions où, selon moi, ce n'est pas la contrainte de l'éventuel manque de place sur le support qui induit les disputes. En effet, j'ai cru voir (je peux me tromper) que les mouches ne corrigeaient la position de leurs voisines que sur leur droite, indépendamment d'un rapprochement minimum. Les conflits de réajustement sont brefs, vifs et rappellent un peu les combats des kangourous qui utilisent leurs pattes antérieures en pratiquant des petits moulins.

L'ajustement (des voisins de droite) se fait alors surtout si la position ne respecte pas le vecteur de position sur la feuille. Ce n'est pas, je crois, le manque de place disponible sur le support de la feuille qui induit le réajustement des positions car les mouches auraient alors (hypothétiquement) utilisé les feuilles plus larges du noisetier. Or, la feuille du milieu est arrachée. Trois feuilles seulement (toujours les mêmes) sont utilisées par les trois escadrilles comme pistes d'atterrissage. Aucune autre mouche, aucun autre insecte n'est présent dans les parages... J'ai vérifié scrupuleusement.

Les trois escadrilles posées, une mouche peut éventuellement s'envoler seule et même revenir à sa position. Un peu comme si elle avait volé le départ et revenait, « confuse » à son stand. Le temps d'atterrissage d'une escadrille est surtout court. Et, les conflits au sol (sur les pistes d'atterrissage) commencent après deux trois secondes et montent en puissance pendant une dizaine de secondes avant une période de calme qui préfigure au prochain envol.

Je me demande comment diable il serait possible de filmer cette observation dans le cadre d'une étude scientifique tant les contraintes peuvent arrêter les insectes. Les opérateurs qui doivent étudier de telles situations sous contrôles seront confrontés à des problèmes passionnants !

Monsieur, je reste à votre entière disposition pour vous détailler mon observation. Je suis très attentif à vos propos.

Cordialement, Eric G.



Ce sont surtout les conflits à l'atterrissage qui sont intéressants. Voici deux exemple où les rares mouches mal rangées (comme ci-dessus et ci-contre) se sont vertement houspillées par les voisins pour reprendre le rang le plus vite possible.

Les quelques mouches qui ne reprennent pas assez vite la position orientée sur la feuille de noisetier déclenchent des conflits et se font brutaliser par leurs voisins dont l'idée est apparemment de maintenir le bon agencement collectif.



Les mouches mal rangées (légèrement tournées vers la droite) sont des sources de conflits mais vont bientôt recouvrer la bonne orientation avant le prochain envol collectif.

Les mouches, ici dans cette observation, auraient-elles des aptitudes liées au mode de perceptions des lumières (polarisation de la lumière du soleil) créant ce vecteur d'orientation commun aux individus ?

En cinq minutes d'observation, on peut compter sept vols, et, à chaque fois, les mouches se reposent sur les mêmes feuilles dédiées du noisetier ! Pourquoi ces seules et mêmes feuilles ? La question est posée.

Voici quelques vues faites durant cinq minutes d'observation :

http://infographies.pagesperso-orange.fr/visu_fond_noir.html?http://laboutiqueajacques.com/Ethologie_Behavior.jpg

Peut-on se supposer l'utilisation de la lumière polarisée par les insectes dans le mécanisme collectif du choix des feuilles et également dans le contrôle ordonné de l'espace aérien utilisé ? Quels sont les processus cognitifs impliqués dans la mise en commun de l'information du vecteur de position (et des ajustements sur les feuilles) dès l'atterrissage des insectes ? **C'est un peu comme si les mouches naviguaient en boucles renouvelées dans un piège optique.**

Les trois feuilles sont libérées et / ou occupées quasiment en même temps. Comment interpréter le ballet aussi régulier ?

Peut-on parler de synchronisation de groupe ou évoquer une synchronisation "sociales" ? Le terme «social» annonce alors toute une dimension de la sociobiologie du groupe. Peut-on évoquer une sorte de cohésion "sub-sociale" ? Est-ce une activité de clan ???? Est-ce le hasard ?

Quel est le rôle fondamental de ce comportement de vol collectif et coordonné ? Quelle est l'utilité fondamentale des ces positions orientées ? Cette décision est-elle communautaire ou décidée par un ou plusieurs leaders ?

Ce comportement synchrone qui apparaît sans source de nourriture, sans la moindre relation à une reproduction, est-il corrélé à un autre paramètre comme, par exemple, la lumière ?

Une intuition perspicace comme celle qu'utilisait JH Fabre permettrait-elle d'expliquer cette scène éthologique ? Restons attentifs, et réfléchissons...

Dans le monde des vertébrés, le mouvement des bancs (de poissons par exemple) répond à une stimulation mécanique de chaque individu causé par le déplacement de l'eau. Les poissons possèdent sur le flanc des capteurs sensitifs sensibles à la variation de pression de l'eau, le mouvement des congénères déclenche des réactions réflexes des individus voisins dès lors que la pression de l'eau change. Le "nuage" (des poissons) en mouvement est alors corrélé aux pressions internes des flux d'eau. C'est pour cette raison qu'il y a un léger décalage dans le temps lorsque les individus virent de bord au même commandement interne réflexe.

Mais le mouvement des mouches ici est vraiment spécial, très singulier, et on peut même se demander si l'activité ne serait pas tout simplement volontaire.

Avec l'étude des poissons, nous ne sommes pas plus avancés pour interpréter nos mouches... Une part de la solution pourrait peut-être apparaître dans l'étude de l'ontogenèse des insectes. Peut-être la communauté des insectes observée est elle une fratrie, un "clan" en quelque sorte. Les blattes ont des activités communautaires réglées par le langage des odeurs...

Voici maintenant l'analyse bien humoristique d'un confrère :

Eric, je suis étonné que tu n'ais pas la réponse, elle est pourtant simple et a été expliquée en 1983 par un islandais qui étudiait les moustiques des fjords. Bref.

Ces mouches sont d'une sous espèce sévi-phage (ce dit de celui qui se nourrit de sève). Il se trouve, que près du noisetier, est présente, à coup sûr, une plantation maraîchère de persil !!! Or, le persil, comme chacun sait, est une plante qui contient beaucoup de fer. Les mouches butineuses gorgées de sève concentrent donc le fer végétal. Beaucoup de fer.

C'est ici la clé du mystère : en passant à côté du transformateur électrique voisin, les mouches se polarisent magnétiquement, elles s'en trouvent aimantées, elles se regroupent alors irrésistiblement par attraction magnétique et s'orientent inéluctablement par rapport au pôle magnétique terrestre (nord-sud).

Si certaines mouches peuvent se conduire différemment, et rater leur orientation, c'est qu'elles sont moins riches en fer (sûrement par anémie, ou manque de pitance), cependant le magnétisme résiduel crée des champs induits (induction électrique) qui enroulent les intestins des autres mouches d'où douleurs des congénères et rivalité puis combats observés.

Ce sont donc, en définitive, des « escarmouches » évidemment !

Cqfd ! (Ce qu'il fallait démontrer !)

Les positions « magnétiques » des mouches comme celles des aiguilles d'une boussole ! C'est humoristique et bien pensé ! ...

Mais, avec de l'humour, et, en faisant des briefings à bâtons rompus on peut parfois avancer vers de nouvelles interprétations intéressantes.

Les trois feuilles de noisetier, les trois pistes d'atterrissage, serviraient de terrain d'entraînement. Oui, le comportement (non alimentaire et non lié à une quelconque activité de reproduction) pourrait être volontaire. Cela ressemblerait alors à un exercice en groupe...

Mais, alors, si tel était le cas, la cohérence des positions ne nous éclaire pas sur les raisons pour lesquelles -et comment- les mouches s'envolent, (toutes ensembles), pour réaliser ces boucles aériennes à quelques distances dans le chemin forestier.

En examinant la vingtaine d'images que j'ai réalisé sur le terrain, (et le plus difficile aura été de ne pas interrompre la scène) on peut noter un nombre assez constant de mouches par feuilles (et donc au sein des trois escadrilles). A chaque vol, deux ou trois mouches peuvent décider de changer de groupe, deux ou trois mouches, pas plus, sautent d'une formation à l'autre...

De mon point de vue, je pars du postulat (fou) que si je disparaissais TOTALEMENT dans le paysage (pour me faire oublier des insectes -ce qui n'est pas toujours possible-) les scènes vraiment fines que je vais observer me donneront des pistes pour aller questionner le potentiel cognitif et l'acuité des sens de l'animal. Si je vois un comportement étrange, je focalise pour questionner l'insecte. Pour moi, c'est le comportement observé qui guide la suite à venir.

Cependant, pour ce cas, je ne trouve aucune explication satisfaisante après plusieurs années de réflexion. Le mouvement d'onde de polarisation de la lumière doit interférer dans l'ordonnance mais n'explique pas vraiment le comportement.

Comment expliquer le mouvement synchrone, la cohésion générale. Le sujet dépasse mon entendement...

Les mouches, parfaitement disposées, (orientées toutes dans le même sens et la même direction) sont franchement « rangées » sur trois feuilles (toujours les mêmes) de noisetier. Les mouches réalisent des vols synchrones, successifs, toutes les vingt secondes environ... Les escadrilles, en vol, n'ont pas la conformation d'un essaim habituel où les rencontres entre partenaires se forment souvent aux extrémités. Voir cet exemple : http://seclin.tourisme.free.fr/Insectes_vol_photo_MORVAN.jpg
Les trois escadrilles volent d'avantages en amas serrés sans « nomades » isolés. Les trajectoires sont, grosso modo, des ellipses qui reviennent aux pistes d'atterrissages. Les vols synchrones des insectes (répétés durant dix minutes) montrent toujours les mêmes positions ordonnées des insectes sur les mêmes feuilles de noisetier. Le comportement reste inexpliqué à ce jour.



C'est en observant des fossiles de l'ambre et quelques **cohortes d'insectes piégés dans des dispositions parfois étranges** que je me suis posé, il y a déjà vingt ans, ces interrogations concernant le vol synchronisé et les dispositions organisées des insectes sur un support. Examinant des diptères trop bien rangés dans l'écrin fossile, les scientifiques ont réfuté les découvertes : « **non, c'est impossible ! Ce fossile n'est qu'un faux.** » C'est vrai que découvrir des insectes fossiles rangés en rangs d'ognons dans une pierre d'ambre peut déconcerter... Voici un exemple de fossile où les insectes piégés sont si nombreux qu'il est difficile de croire que c'est le hasard qui est à l'origine de la capture : http://ambre.jaune.free.fr/nombre_record.jpg

Pour ce fossile, bien évidemment les mouches, moustiques ne sont pas arrivés aussi nombreux au piège de la résine aérienne collante par le seul effet d'une seule ou même plusieurs rafales de vent ! L'interprétation reste à écrire. Lorsque j'ai montré, dès 1985 des nuages de mouches parallèles, des mouches rangées (sans interprétation logique) dans une pièce d'ambre, les chercheurs du Musée d'Histoire Naturelle de Paris, ont affirmé que la concentration et la position des insectes dans la résine piège résultait exclusivement du travail du faussaire ou (avec moins d'humour) du simple flux des coulées de résine et/ou des rafales de vent.

Le vent et le fluage de la résine rangeraient alors les diptères dans un ordre cohérent ?! Tient donc ! On aurait "éventuellement" pensé l'inverse !!! Le vent et la plasticité de la résine fraîche dénaturent les positions originelles du piégeage et le fluage ensuite roule graduellement les positions mortuaires des insectes dans un désordre orchestré par la pesanteur!
Une découverte d'insectes parfaitement rangés dans la résine fossile trouve aujourd'hui sa correspondance contemporaine : les mouches peuvent voler et de poser en positions ordonnées !

Alors, que penser de cette observation ? Est-ce un préliminaire grégaire ? Est-ce un essaim, un comportement sexuel, une concentration alimentaire, une activité synchrone de « clan » ... ??? Quelle que soit l'interprétation, on doit admettre que les positions sont orientées, **naturellement orientées, et, sans artéfact. Le fossile d'ambre présenté en 1978 n'était donc pas un faux !** A coté du registre des fossiles d'ambre, -certes difficiles à interpréter-, il reste donc ces nuages de mouches contemporaines qui volent en escadrilles.

Pour compléter cette mention des fossiles de l'ambre on rappellera que chez les libellules (et une fois encore le sujet n'est pas pris en compte) des fossiles montrent des insectes qui sont rangés en épis comme le sont les avions sur un porte avions. Certains fossiles montrent sept libellules fossilisées en positions d'épis. **Les positions parallèles des libellules fossiles ne sont sans doute pas le fait du hasard ou le fruit des faussaires !...** Le nuage des mouches est une réalité, les positions des insectes sur les feuilles pourraient être corrélées aux lignes de polarisation de la lumière. Nous poursuivons nos investigations.



Le vol communautaire
des mouches *Muscidae*.

*Le nuage des mouches
est une réalité, les
positions des insectes
sur les feuilles
pourraient être
corrélées aux
lignes de
polarisation
de la lumière.*



*Mais, faut-il encore qu'il
existe une relation entre la
lumière et la raison réelle
de maintenir des
positions rangées et
surtout coordonnées
sur certaines feuilles.*

*Seules les rares mouches
qui ne reprennent pas assez
vite la position adéquate
sur la feuille de noisetier
se font « houspiller »
par leurs voisins les
plus proches.*



*Sur cette dernière image,
la mouche à l'extrémité
de la feuille, légèrement
tournée vers la droite,
va déclencher
des conflits avant de
reprendre la bonne
orientation.*