

HIVERNAGE ET ALIMENTATION D'OISEAUX INSECTIVORES EN RELATION AVEC L'ÉMERGENCE DE CHIRONOMES (INSECTES-DIPTÈRES)

par

J. Le Lannic, G. Camberlein & R. Soulard

INTRODUCTION

Au cours de l'hiver doux de 1974-75, nous avons pu suivre l'hivernage de quelques espèces d'oiseaux insectivores sur le campus de la faculté des Sciences de Rennes-Beaulieu (Ille & Vilaine). L'intérêt s'est porté plus particulièrement sur trois espèces: le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Rougequeue noir (*Phoenicurus phoenicurus*), et la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*). Le problème de l'alimentation des insectivores est toujours crucial pendant la mauvaise saison et nous avons été surpris de trouver une abondance inhabituelle -au moins des deux premières espèces- sur le campus de Rennes-Beaulieu. Nous avons voulu savoir ce qui pouvait retenir en hivernage une telle quantité d'oiseaux. L'explication nous a été fournie par l'étude d'un ruisseau bordant le campus où les oiseaux se regroupaient en nombre spectaculaire, attirés par des insectes aquatiques, des chironomes, au moment de leur émergence.

La relation prédateurs-proies, chez les oiseaux, a été très étudiée chez les rapaces par l'analyse de leurs pelotes de réjection ou par l'établissement de correspondances dans les densités de proies et de prédateurs selon les années. Elle a été rarement établie dans le cas de passereaux insectivores. Il faut cependant citer les travaux montrant les coïncidences entre les conditions climatiques, le cycle des insectes phytophages et la reproduction des passereaux prédateurs dans le Mélézin (Le Louarn et Servais, 1973). Une relation prédateurs-proies établie pendant l'hivernage nous a donc semblé originale.

LE MILIEU: UN RUISSEAU POLLUE

Le campus de la faculté des Sciences se caractérise par un ensemble de locaux universitaires sur environ 60 hectares de pelouse plantée d'arbustes et agrémentée de quatre petites mares. Le milieu étudié est un ruisseau limitant le campus au sud-ouest sur 300m et ayant son origine

près d'une coopérative laitière en bordure de la route de Fougères. La partie amont jusqu'au campus est longue d'environ 1 km et a l'allure d'un ruisseau de moins d'un mètre de large, peu profond et très riche en matière organique provenant de la coopérative. Dans ce cours d'eau très pollué, on ne note la présence d'aucun insecte aquatique. Le ruisseau traverse ensuite le campus dans des conduits souterrains sur plus de 400m avant de réapparaître en bordure sud-ouest du campus. Après 300m de cours à l'air libre, il disparaît à nouveau sur 150m et se jette enfin dans la Vilaine en face de la plaine de Baud.

C'est la portion visible du ruisseau que nous étudions, dans un petit vallon entre le campus d'une part et les résidences du Bois-Perrin puis des jardins d'autre part. Sa largeur varie entre 1 et 1,50m, sa profondeur entre 1 et 30cm. Il est bordé d'arbres et d'arbustes (chênes, aulnes, peupliers, saules, arbres fruitiers) surtout du côté ouest et il est dominé côté est par un petit coteau envahi de ronces très élevées, puis par un plateau comprenant notamment des plantations horticoles et des bouses d'épuration. Des déversements d'eau usée provenant des résidences riveraines contribuent à "enrichir" ce milieu qui apparaît d'emblée excessivement riche en matière organique.

Il convient de souligner pour la suite de l'étude, que ces 300m de ruisseau sont parfaitement isolés géographiquement puisqu'en amont comme en aval, le cours est souterrain.

HIVERNAGE DES OISEUX INSECTIVORES

Des observations suivies de mi-octobre 1974 à fin mars 1975, nous ont permis de bien cerner la période d'hivernage et de connaître l'effectif de quelques espèces d'oiseaux sur le campus et plus précisément le long du ruisseau. Tous les décomptes retenus sur ce dernier trajet ont été effectués entre 13h et 14h 30 pour des raisons qui apparaîtront dans le deuxième chapitre et qui concernent l'activité alimentaire des insectivores. Ces décomptes, plus fréquents à partir de janvier, ont permis de mieux suivre la fin que le début de l'hivernage. Trois espèces particulièrement remarquables ont retenu notre attention: le Pouillot véloce, le Rougequeue noir et la Bergeronnette grise, les autres espèces n'étant que mentionnées.

Le Pouillot véloce

Les observations à Rennes

La population d'hivernants le long du ruisseau a atteint un maximum de 60 à 70 individus (fig.1). Avant l'hivernage proprement dit, un passage d'automne a été nettement perçu à la mi-octobre. A la fin de ce mois, le nombre de pouillots est très faible et il augmente progressivement en novembre et décembre. Le maximum est atteint en janvier, la population restant stable jusqu'à fin-février. Durant toute

la période du maximum, il nous a semblé constater une saturation le long du ruisseau, chaque oiseau occupant un espace restreint bien déterminé. Ainsi, un pouillot atteint d'un albinisme partiel à la queue, donc parfaitement repérable, était toujours présent au même endroit. De plus nous avons observé de fréquents affrontement entre individus lors de l'alimentation. Enfin à Rennes, les pouillots n'ont partiellement pas cessé de chanter (fig. 1) durant toute la période hivernale, avec un maximum de chanteurs en février. La fin de cette période est marquée par un départ brutal des oiseaux puisque le nombre passe de 60-70 le 28 février à 15 le 7 mars pour devenir insignifiant à la fin mars.

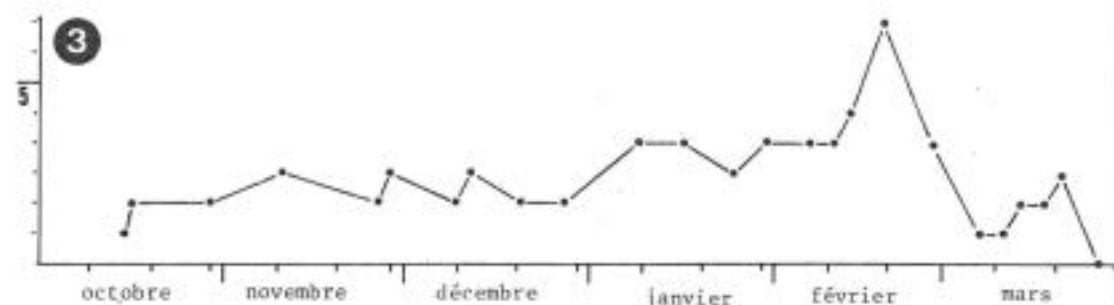
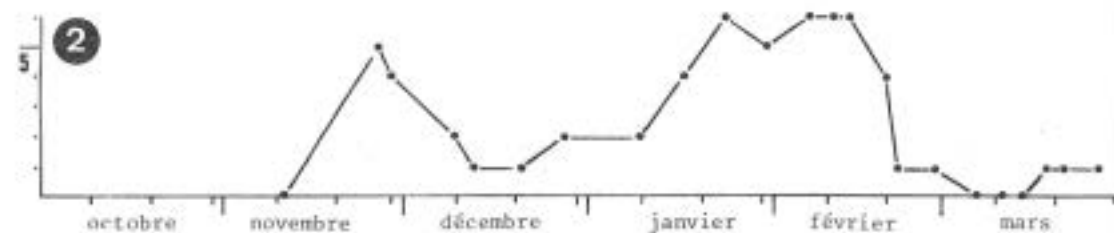
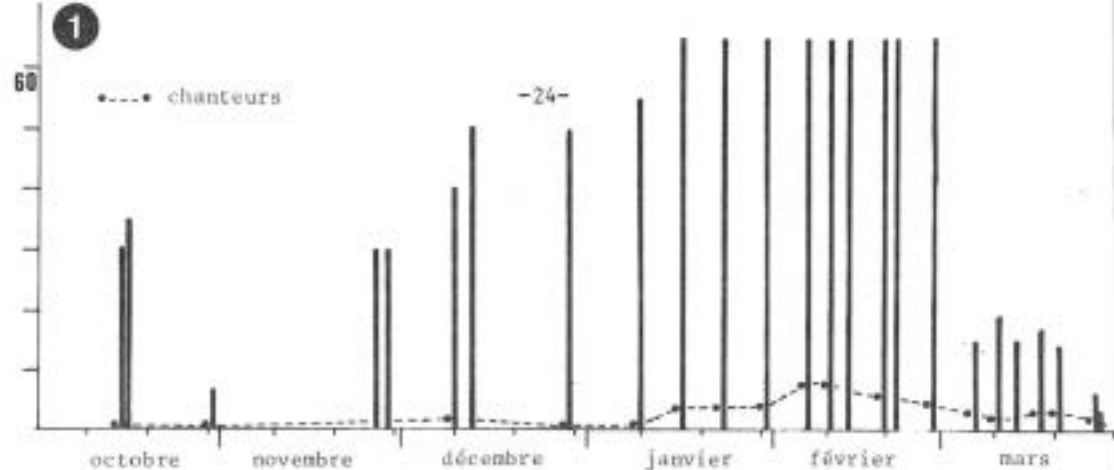
Situation de l'hivernage en Bretagne

Les données rapportées dans *At Vann* de 1967 à 1973, montrent un hivernage régulier de cette espèce en Bretagne. La migration d'automne, maximale en septembre, reste encore importante dans la première quinzaine d'octobre. Puis on note un espacement des données, les derniers chants étant entendus à la mi-novembre. Les données ultérieures concernent les hivernants avec des effectifs réduits dans la plupart des cas. Quelques concentrations sont cependant notées presque chaque hiver mais elles proviennent toutes du littoral :

- 10 individus à l'étang de Caro/Plougastel (29 N) en janvier 1968;
- 50 en bordure de la lagune de St Marc/Brest (29 N) de décembre 1967 à début mars 1968;
- 40/50 à St Marc/Brest jusqu'au 28 février puis seulement 1 chanteur le 13 mars au cours de l'hiver 1968-69;
- des observations limitées à février et mars 1971 au marais de Ménéham/Kerlouan (29 N) donnent 30 individus le 6 février, plus de 20 le 17, plus de 10 le 20 février et 21 dont 3 chanteurs le 11 mars;
- 30 sur les laisses de marée à Loctudy (29 S) en décembre 1971-janvier 1972;
- 66 données d'individus isolés ou en petits groupes en Finistère au cours de l'hiver 1972-73.

Depuis lors, nos connaissances sur l'hivernage du Pouillot véloce en Bretagne ont sensiblement évolué; d'une part, la prospection s'est améliorée, d'autre part il est indéniable que les effectifs ont été nettement supérieurs ces dernières années, au moins en certaines régions comme le Léon; c'est par milliers que s'y comptent les hivernants. Si le littoral est apparemment le plus peuplé, des marais et bordures d'étangs intérieurs retiennent également de fortes bandes, tout comme les jardins urbains et suburbains. Quoiqu'il en soit il s'agit d'une espèce dont le repérage est hautement aléatoire, ce qui ne peut manquer d'aboutir à une sous-estimation des effectifs réellement présents en hiver.

Le passage de printemps pourrait débuter dès la fin février, époque des premiers chants, la migration ne devenant sensible que dans les premiers jours de mars.



FIGURES 1 A 3

Effectifs d'oiseaux insectivores le long du ruisseau étudié
au cours de l'hiver 1974-1975.

- 1 : Pouillot véloce
- 2 : Rougequeue noir
- 3 : Bergeronnette grise

Le Rougequeue noir

Les observations à Rennes

Le nombre de rougequeue noirs sur le campus comme au ruisseau (fig. 2) n'a jamais dépassé 6 (4 femelles et 2 mâles). Le dernier chanteur d'automne a été entendu sur le campus le 10 octobre 1974. Notons que 4-5 couples nichent chaque année sur les 60 hectares considérés. Par la suite, les premiers hivernants n'y sont observés qu'en novembre: 1 femelle le 12, 1 mâle le 26. Le 27 novembre, 4 femelles et 1 mâle sont vus ensemble au ruisseau. Pour cette espèce, le hiatus important dans les observations de la mi-octobre à la mi-novembre, permet de dire que les oiseaux qui nichent sur le campus ne sont pas ceux que l'on retrouve en hivernage.

Au cours de l'hivernage, leur assiduité à l'alimentation au ruisseau a été moins grande que celle des pouillots. De début décembre à mi-janvier, nous les avons observés dispersés sur tout le campus, sauf une femelle que nous avons toujours notée au ruisseau. Leur présence a été plus régulière de mi-janvier à mi-février, puis le nombre a chuté à la fin février (départ des hivernants) et aucun n'a été noté dans la première décade de mars. Le 13 mars, 1 mâle était présent sur les sites de nidification, les observations ultérieures concernant des migrateurs ou des nicheurs.

Situation de l'hivernage en Bretagne

Les données d'At Vhan permettent d'établir le calendrier suivant:

- Les derniers nicheurs sont présents jusqu'à la mi-octobre (chanteurs).
- La migration d'automne débute parfois en septembre et est maximale dans la deuxième quinzaine d'octobre; elle se poursuit en novembre, parfois tardivement.
- Les hivernants arrivent début novembre, notamment sur les dunes et les falaises littorales. Le nombre d'hivernants est toujours faible, le chiffre le plus fort étant celui de St Marc/Brest (29 N): 5 le 23 novembre 1967.
- Les départs sont notés en fin février et début mars; les premiers nicheurs s'installent très tôt, en particulier dans le sud de la Bretagne.
- La migration pré-nuptiale a lieu généralement depuis la dernière décade de mars jusqu'à la mi-avril.

La Bergeronnette grise

Les observations à Rennes

L'hivernage de la Bergeronnette grise à Rennes-Beaulieu est lié à l'importante surface en pelouse - peut-être en bitume- du campus. La migration d'automne a été nettement sentie vers les 30 septembre et 30 octobre 1974. Les premières bergeronnettes de Yarrel (*M. a. yarrelli*) sont notées lors de cette deuxième vague. Le nombre des hivernants sur le campus de 60 hectares doit être de 15 à 20 individus avec majorité de *yarrelli*. Le dortoir pour ces bergeronnettes, comme pour celles de toute la ville,

→ se situe à la gare de Rennes (plus de 300 individus le 15 février 1975 et environ 1 200 le 19 octobre 1975 avec sans doute plus de 80% de yarrelli).

L'effectif au ruisseau a été bien suivi (fig.3). Un maximum de 7 individus le 20 février contre 2 à 4 tout l'hiver signale peut-être les premiers déplacements prénuptiaux. Un second maximum s'est produit en ce lieu au début de mars, les oiseaux concernés appartenant tous à la sous-espèce *M. a. yarrelli*. Un passage de la sous-espèce type a été perçu vers la mi-mars.

Situation de l'hivernage en Bretagne

D'après les données d'At Wan,

- la migration post-nuptiale débute dès la fin-août; elle est forte en septembre et durant la première quinzaine d'octobre;
- les premières *M. a. yarrelli* sont notées en octobre, plus ou moins tôt selon les années;
- l'installation des hivernants débute probablement à la fin octobre; l'hivernage est important partout et des dortoirs sont signalés notamment dans les grandes villes (port de Brest: 200 en 1967/68; gare de Rennes: 3-500 le 1er janvier 1973); en ne tenant compte que des données transmises à la Centrale Ornithologique, le pourcentage de *yarrelli* paraît inférieur à 50% pour toute la Bretagne. En réalité les plus récentes observations permettent de dire que la sous-espèce yarrelli est de beaucoup la plus commune;
- - la migration pré-nuptiale peut commencer dès la mi-février (St Renan en 1969); plusieurs vagues de migration se succèdent, les *yarrelli* se manifestant les premières.

Les autres espèces

Au total, 34 espèces ont été observées le long du ruisseau du 16 octobre 1974 au 28 mars 1975, parmi lesquelles 12 ont été vues exerçant une prédation régulière ou occasionnelle sur les invertébrés aquatiques.

Prédateurs réguliers

Bécassine des marais	: 1 les 16 et 17 octobre, le 11 novembre et le 10 décembre.
Râle d'eau	: 1 les 27 et 29 novembre, le 17 janvier, les 14 et 28 février.
Poule d'eau	: 1 le 17 janvier, les 7 et 14 février.
Bergeronnette des ruisseaux	: 1 à 3 pendant toute la période.

Prédateurs occasionnels

→ Traquet pâle	: 1 couple durant toute la période.
Rougequeue à front blanc	: 1 en migration le 31 octobre.
Rougegorge	: 9 chanteurs le 14 février.
Merle noir	: 12 au moins le 14 février.
Fauvette à tête noire	: 1 mâle le 7 février.
Bruant des roseaux	: 1 le 14 février, 2 les 27 novembre et 20 février.
Moineau domestique	: quelques dizaines.

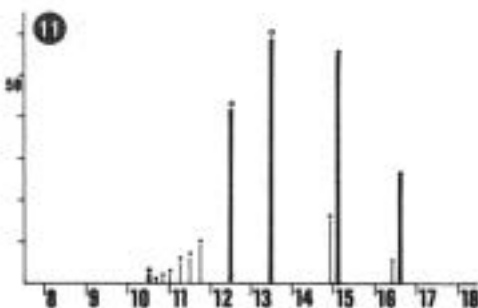
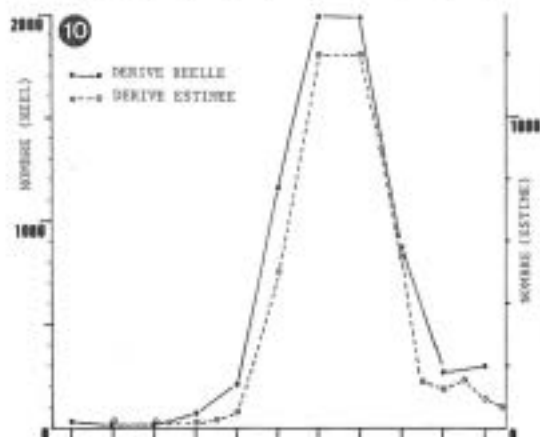
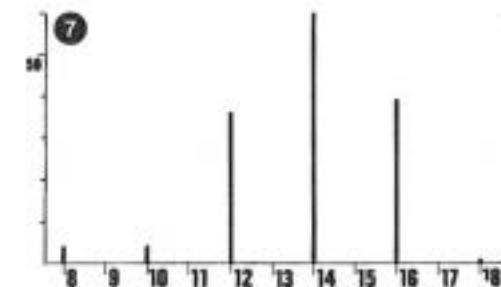
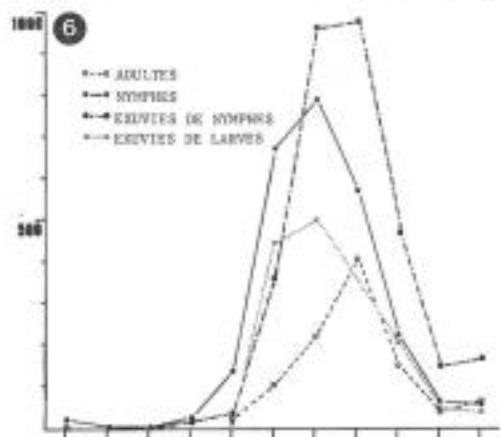
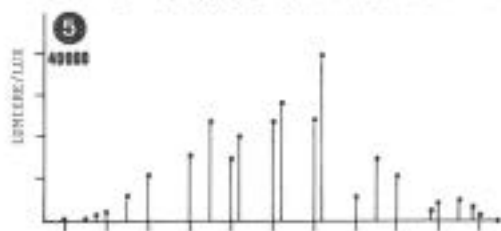
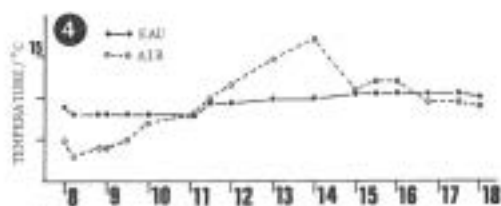
Parmi les autres espèces, signalons seulement le Roitelet triple bandeau (5 observations), la Fauvette pitchou (1 le 10 décembre) et la Bouscarle (1 chanteur le 27 novembre).

ALIMENTATION DES OISEAUX INSECTIVORES

→ L'abondance des oiseaux insectivores le long du ruisseau pendant tout l'hiver a d'abord retenu notre attention, mais c'est leur présence à un moment précis seulement de la journée qui nous a amenés à étudier le rythme de leur activité prédatrice. Par des observations directes nous avons pu établir une relation entre l'abondance des insectes au voisinage du ruisseau et le nombre des oiseaux. La prise de conscience un peu tardive du phénomène a fait que la relation prédateurs - proies n'a été bien observée qu'à partir de janvier alors qu'elle existait certainement plus tôt, mais nous avons pu faire une étude quantitative de cette relation le 14 février 1975.

Les Chironomes

Ce sont des insectes diptères regroupés dans une famille très riche tant par le nombre des espèces et par celui des individus. Comme tous les insectes supérieurs, ils subissent au cours de leur cycle biologique une métamorphose complète, la vie larvaire se décomposant en plusieurs stades avant de produire une nymphe puis un adulte ailé. Chez les chironomes, la larve et la nymphe sont aquatiques et l'adulte (ou imago) qui est aérien doit, au moment de la métamorphose, s'envoler de la surface de l'eau après que la nymphe se soit dégagée de la vase et ait gagné cette surface. L'opération de sortie de l'adulte s'appelle éméctose et l'enveloppe nymphale qui en résulte s'appelle une exuvie. Si le milieu aquatique est un ruisseau, le courant déplace les individus lorsque ceux-ci deviennent actifs. Ainsi, à la métamorphose, on observe à la surface de l'eau une défilée de nymphes, d'adultes, d'exuvies de nymphes (enveloppes d'adultes) et d'exuvies de larves (enveloppes de nymphes). Selon les espèces, l'éméctose a lieu ou non à un moment précis du jour ou de la nuit, et à une époque déterminée dans l'année. Les chironomes caractérisent des milieux aquatiques riches en matière organique et par conséquent bon nombre de milieux pollués.



FIGURES 4 à 10

Observations le long du ruisseau au cours de la journée du
14 février 1975

Figure 4 : températures de l'air et de l'eau du ruisseau

Figure 5 : quantité de lumière

Figure 6 : dérive des chironomes (les chiffres correspondent
à une dérive de 10 minutes mesurée avec un filet
large de 30 cm et placé au milieu du ruisseau).

Figure 7 : nombre de pouillots véloces

Figure 8 : nombre de rougequeue noirs

Figure 9 : nombre de bergeronnettes grises

Figure 10 : dérive des chironomes (la dérive réelle corres-
pond au nombre total d'adultes, nymphes et exu-
vies de nymphes récoltés dans le filet de 30 cm
pendant 5 minutes ; la dérive estimée correspond
à ce que l'on compte sur toute la largeur du
ruisseau en 1 minute).

FIGURE 11

Nombre de pouillots véloces observés le long du ruisseau :

le 11 février 1975 ; le 22 février ; le 22 février s
sur 1/4 de la longueur du ruisseau.

*Dans les huit graphiques ci-contre, les chiffres portés en
abscisses correspondent aux heures de la journée (de 8 à 18h)*

L'espèce qui nous intéresse (en admettant qu'il n'y ait qu'une espèce) s'appelle *Chironomus thummi* Kieffer. Elle prolifère dans la portion de ruisseau étudié. Les larves et les nymphes abondent dans les accumulations de vase organique noire. Les têtes de nymphes sont nettement visibles à la surface du substrat. L'émergence des adultes s'effectue en quelques secondes: les nymphes se libèrent de la vase et gagnent la surface de l'eau, les adultes qui en sortent s'envoient immédiatement, se dispersent et gagnent les lieux de repos comme les nombreuses vitres des bâtiments du campus. Ils redeviennent actifs à la tombée de la nuit.

Méthode d'étude utilisée le 14 février 1975

La dérive des chironomes a pu être chiffrée au cours de la journée au moyen d'un filet placé au milieu du ruisseau dans sa partie aval, pendant 5 minutes, à toutes les heures entre 8h et 18h. Simultanément, nous avons estimé cette dérive par observation directe, en évaluant le nombre de nymphes, d'exuvies de nymphes, et d'adultes dérivant sur la largeur totale du ruisseau pendant 1 minute. D'autres facteurs écologiques ont été étudiés au cours de cette même journée: ce sont la vitesse du courant, l'intensité lumineuse, les températures de l'air et de l'eau, le pH et le taux d'oxygène de l'eau.

Parallèlement à l'étude des chironomes, nous avons effectué un décompte toutes les deux heures des oiseaux présents dans le ruisseau soit 6 décomptes en tout.

Résultats

Caractéristiques du milieu

La vitesse du courant calculée sur une portion large de 1,50m et profonde d'environ 20cm, est égale à 18cm/seconde à la surface de l'eau. Les données concernant l'intensité lumineuse, les températures de l'air et de l'eau sont fournies dans les figures 4 et 5. Le pH, mesuré à plusieurs endroits, est voisin de la neutralité ou légèrement alcalin. Le taux d'oxygène égal à 25% de saturation (2,8mg/l) à la sortie des collecteurs atteint successivement 35, 53 et 50% de l'amont vers l'aval. L'importance de la pollution organique permet la formation de vase putride dans les zones calmes. Sa décomposition abaisse la concentration en oxygène mais les portions turbulentes du ruisseau permettent une diffusion d'oxygène à partir de l'atmosphère.

Il est possible que les caractéristiques d'un tel ruisseau varient beaucoup en fonction de la fréquence des rejets d'eau usée et des précipitations atmosphériques.

Dérive des chironomes

L'ensemble des courbes de dérive (fig.6 et 10) montre que l'émergence des insectes se produit massivement en milieu de journée alors que l'intensité lumineuse et celle de la température sont maximales. L'absence de travaux réalisés, à notre connaissance, sur l'espèce

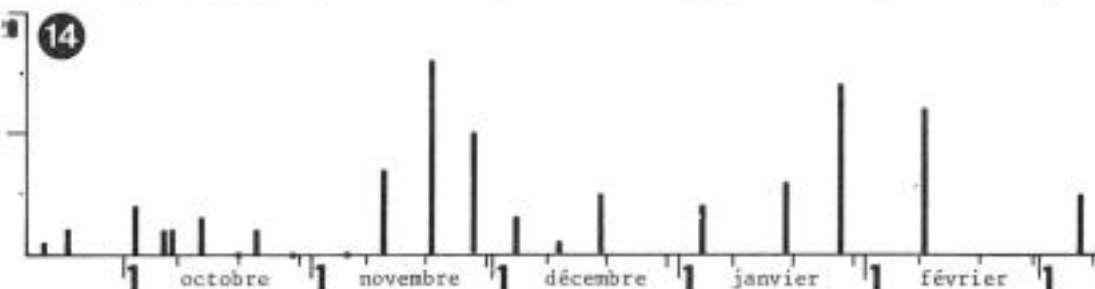
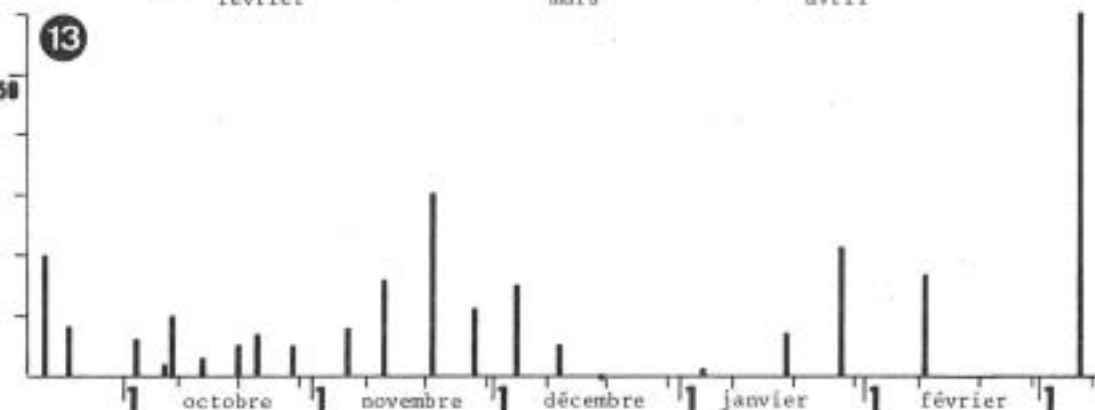
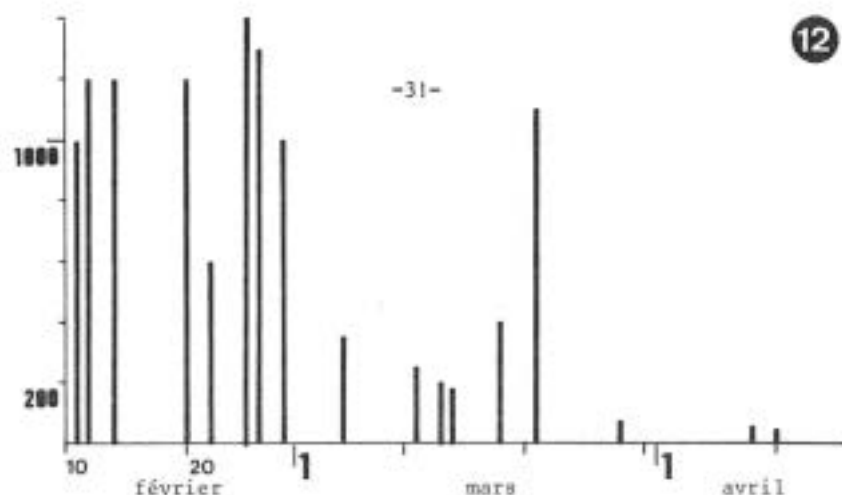


FIGURE 12

Estimations de la dérive des chironomes à la fin de l'hiver et au début du printemps 1975 (les dérives ont été estimées comme indiqué dans la légende de la figure 10); les flèches indiquent les journées de pluies torrentielles provoquant une forte turbidité)

FIGURES 13 ET 14

Dérives des chironomes (13) et nombre de pouillots vâloces présents au ruisseau (14) aux environs de 14h au cours de la période hivernale 1975-76

Chironomus tentans ne nous permet pas de dire si le cycle biologique observé à Rennes est conforme au cycle habituel de cette espèce. Une espèce voisine, *Chironomus plumosus*, a été étudiée par plusieurs auteurs notamment Hilsenhoff (1965) aux Etats-Unis. Dans le lac Winnebago (Wisconsin), cette espèce présente normalement deux générations par an : les larves au 4ème stade durant l'hiver se nymphosent et émergent à la mi-mai, et la génération suivante émerge depuis la mi-juillet jusqu'à la fin septembre. Les émergences peuvent se produire à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit, mais sont plus importantes juste avant le coucher du soleil et durant la nuit. A Rennes, au cours de l'année 1975, les émergences ont été importantes en hiver et très rares (au cours de la journée) du printemps à l'automne.

La comparaison des courbes de dérive estimée et de dérive réelle (fig.10) permet de justifier l'utilisation des données estimées pour une étude globale au cours de l'année et notamment à la fin de l'hivernage (fig.12). Les résultats concernant l'hiver 1975-76 sont fournis de cette façon (fig.13) et indiquent que le phénomène a été beaucoup moins spectaculaire au cours de cet hiver.

Rythme d'activité alimentaire des oiseaux au cours de la journée

Toutes les espèces d'oiseaux présentes au ruisseau le 14 février, ont été recensées 6 fois de 8h à 18h. En outre, plusieurs décomptes de pouillots véloces ont été faits les 11 et 22 février (fig.7 et 11).

Seuls les pouillots et les rougequeues noirs sont en nombre maximal aux heures correspondant au maximum de la dérive de chironomes, c'est à dire vers 14 et 15h. Les pouillots sont cependant tous présents au ruisseau dès la fin de la matinée alors que la dérive n'est pas maximale. L'observation continue d'une portion du ruisseau, égale au quart de la longueur totale, le 22 février, a permis de situer l'arrivée massive des pouillots entre 10h 30 et 12h (fig.11). Les départs sont encore plus groupés (entre 16h 30 et 17h le 14 février). 50% des pouillots sont présents au ruisseau pendant 5h environ.

En dehors des deux citées, les autres espèces n'ont pas présenté un rythme particulier dans la prédation des insectes. Il faut seulement mentionner l'arrivée d'un bruant des roseaux à 11h 30 et son départ vers 17h. Les bergeronnettes sont présentes pratiquement toute la journée entre leur arrivée (avant 8h) et leur départ (18h 30) vers le dortoir de la gare de Rennes.

Comportement des oiseaux pendant la prédation

Le comportement des insectivores réguliers ou occasionnels nous paraît intéressant à signaler.

Les pouillots et les rougequeues noirs montrent une activité incessante au dessus et aux abords du ruisseau. Les diptères sont capturés juste après leur envol.

Les bergeronnettes exercent une prédation de deux façons, soit en picorant la vase sous les berges, soit en capturant les adultes au

vol, parcourant ainsi le ruisseau sur plusieurs mètres. La possibilité qu'elles ont de s'alimenter directement à partir du substrat explique qu'elles soient moins sensibles à la période d'émergence au cours d'une journée que ne le sont les deux espèces précédentes.

Le Bruant des roseaux capture les insectes au vol ou descend jusqu'à la surface de l'eau le long d'une tige pour picorer les insectes qui flottent à la dérive.

Les insectivores plus occasionnels comme la Mésange à longue queue, le Traquet pâle, le Rougequeue, le Merle et le Moineau domestique, capturent en vol au dessus du ruisseau.

La Poule d'eau et le Râle d'eau ont toujours été observés dans le lit du ruisseau, sur les plages de vase ou de galets. Ces deux espèces sont restées très localisées durant toute la période, leur domaine vital comprenant quelques mètres de ruisseau et la bordure de ronces immédiatement voisine.

DISCUSSION

L'étude que nous avons effectuée sur le ruisseau pollué de Rennes pendant l'hiver 1974-75, démontre qu'au cours de l'hivernage une relation prédateurs-proies s'est établie entre les oiseaux insectivores et des chironomes, insectes aquatiques pouvant pulluler localement. Le rythme d'activité alimentaire des oiseaux s'est ajusté progressivement et exactement sur le rythme d'émergence des insectes. Cette relation, tout à fait opportuniste, a été mise à profit surtout par deux espèces, le Pouillot véloce et le Rougequeue noir, qui ont pu séjourner en grand nombre jusqu'à l'extrême limite de l'hivernage. Ainsi le départ brutal de ces oiseaux, au début de mars 1975, correspond à une baisse importante de la dérive des chironomes (fig. 12), due notamment à la turbulence provoquée par des pluies torrentielles. L'hiver 1975-76 a été caractérisé à la fois par une dérive faible et par un nombre réduit de pouillots (fig. 14). Ce même hiver, nous n'avons observé le Rougequeue noir que 3 fois du 29 novembre au 8 mars (un seul individu à chaque fois, mâle ou femelle).

Le chironome a été à Rennes, l'insecte indispensable au regroupement des oiseaux, et peut-être au maintien de leur hivernage dans la région. Un cas d'ajustement plus complexe a été récemment mis en évidence dans le nord de la Suède, entre le maximum d'émergence de plusieurs espèces de chironomides et le maximum des éclosions chez trois espèces de canards dont les poussins se nourrissent abondamment de ce type de proies (Danell & Sjöberg 1977). De telles proliférations de diptères et d'autres insectes, voire d'autres invertébrés existent certainement ici et là. Ainsi, les tas de marc de raisin de la région nantaise où, au plus froid du mois de janvier 1957, Kowalski (1957) observa cinq pouillots véloces et d'autres insectivores se nourrissant des petits diptères et coléoptères (*Anthicus floralis*) qui s'y étaient développés en grand nombre ; il convient de préciser qu'à cette époque, cet oiseau était considéré comme exceptionnellement

hivernant en Loire-Atlantique. Il serait donc intéressant d'étudier de plus près tous les milieux qui, en Bretagne, retiennent en hiver un nombre important d'oiseaux insectivores comme les marais côtiers ou les lagunes, ainsi que les laisses de mer sur tout le littoral. Notre étude devrait inciter les naturalistes à rechercher de tels milieux qui constituent des écosystèmes simplifiés.

REMERCIEMENTS

Nous sommes heureux de remercier ici toutes les personnes qui ont considéré ce travail avec intérêt et qui nous ont donné d'utiles conseils: Monsieur J.C Lefeuve, professeur d'écologie à la Faculté des Sciences de Rennes, Madame S. Deleporte et Monsieur J.P. Ducrautoy de la Station Biologique de Paimpont, Monsieur P. Transtou du British Museum à qui nous devons la détermination spécifique des chironomes, ainsi qu'à tous les collègues d'At Vran qui ont bien voulu relire ce texte.

REFERENCES

- DANELL K. & K. SJÖBERG 1977 - Seasonal emergence of chironomids in relation to egg-laying and hatching of ducks in a restored lake (northern Sweden). *Wildfowl* 28, 129-135.
- HILSENHOFF W.L. 1965 - The biology of *Chironomus plumosus* (Diptera: Chironomidae) in Lake Winnebago, Wisconsin. *Annals of the entomological Society of America* 59, 465-473.
- KOWALSKI S. 1957 - Le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) sédentaire en Loire-Atlantique. *L'oiseau et la Revue française d'Ornithologie* 27, 385-386.
- LE LOUARN H. & B. SERVAIS 1973 - Problèmes de coïncidences phénologiques observées dans le Mélézin. *Revue de Zoologie agricole et de Pathologie végétale* 4, 121-128.
- On été également consultées les *Actualités ornithologiques* de la revue *At Vran* de 1967 à 1974 (Tomes 1 à 7).

J. Le Lannic
Laboratoire de Biologie animale
Faculté des Sciences de
Rennes-Beaulieu

35000 RENNES.