Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 43 (1953)

Artikel: Observations sur le comportement du Hanneton commun et de sa larve (Melolontha Melolontha) dans le canton de Fribourg de 1948 à 1953

Autor: Bourqui, P.

Kapitel: II: Le vol de Hannetons de 1951

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308996

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Fig. 14. Défoliaisons totales à la suite d'un vol de très forte intensité. Posieux 1951

CHAPITRE II

Le vol de Hannetons de 1951

A. Les migrations

Observations recueillies à Torny-le-Grand

Torny-le-Grand est une commune du Plateau fribourgeois située à une altitude de 650 à 700 m. sur la route de Fribourg-Prez-vers-Noréaz-Romont. Les terres se répartissent de la façon suivante :

Superficie totale : 411 ha. ; terres boisées : 103 ha. (25 %) ; terres cultivables : 308 ha. (75 %) ; prairies naturelles : 198 ha. (64 %) ; cultures des champs : 110 ha. (36 %). Le rapport terres boisées — terres cultivables est de 1 à 4 et celui des prairies naturelles — terres cultivables de 1 à 1,5.

Tab. 15. Comparaison des vols du Hanneton commun.
Canton de Fribourg 1945, 1948, 1951

District ou région naturelle	Intensité du vol		
	1945	1948	1951
Broye :			
Basse-Broye	Faible	Très forte	Très faible
Haute-Broye	Moyenne	Très forte	Faible
Lac	Moyenne à forte	Très forte	Faible
Glâne :			
Rue	Faible	Très forte	Moyenne
Romont	Moyenne	Très forte	Faible à moyenne
Torny-le-Grand	Forte	Très forte	Faible
Gibloux	Faible	Faible	Moyenne à forte
Sarine :			
Bassin de La Sonnaz	Forte	Très forte	Faible
Rive-Gauche	Moyenne à forte	Très forte	Très forte
Rive-Droite	Faible	Faible à forte	Moyenne
Singine :			
Basse-Singine	Très forte	Très forte	Faible à moyenne
Oberland	Faible	Faible à moyenne	Moyenne à très forte
Gruyère :			
Vallée de la Sarine et lac de la Gruyère	Moyenne	Très forte	Moyenne à forte
Vallée de la Jogne	Très faible à nulle	Très faible à nulle	Très faible à nulle
Vaulruz	Faible à nulle	Faible	Moyenne à faible
Veveyse	Très faible	Faible	Faible

Les bois de Torny-le-Grand comme ceux des environs et de ce premier étage du Plateau sont caractérisés par une dominance très nette des feuillus parmi lesquels les hêtres et les chênes sont fort nombreux.

1. Le Hanneton durant les cycles 1945 - 1947 et 1948 - 1950

Les ravages causés par les Vers blancs aux plantes cultivées sont très élevés en 1946 et 1947 quoique le vol de Hannetons de 1945 fût plutôt faible. Les pertes agricoles sont estimées pour ce cycle à environ 200 000 fr. par les Autorités de la commune.

En 1948, la Maison J. R. Geigy, à Bâle, choisit Torny-le-Grand, sur les propositions de la Station fédérale de Montagibert à Lausanne et de la Station cantonale d'arboriculture à Grangeneuve, pour un essai de hannetonnage chimique. Nous nous permettons d'emprunter à WIESMANN, GASSER et GROB les renseignements condensés suivants :

La population de Hannetons des sols de Torny-le-Grand est déterminée en mars et avril 1948 par 300 sondages de 1 m² jusqu'à une profondeur de 60 cm. La densité moyenne des insectes dans les prairies naturelles est de 12 au m² ; la population autochtone comprend environ 48 millions d'insectes. Le débourrement des arbres fruitiers et forestiers est terminé le 29 avril de telle sorte que les insectes rencontrent des feuilles bien développées. Le vol forestier débute vers le 16 avril par des envols isolés d'adultes ; les envols importants ont lieu les 25-29 avril et 5-7 mai. Les vols forestiers de la population autochtone peuvent être considérés comme terminés le 10 mai.

D'importantes migrations de populations d'adultes sont observées dès le 11 jusqu'au 21 mai sur un premier axe de Middes (SW) pour s'arrêter dans la zone traitée chimiquement (NE) ; la migration se développe aussi bien durant la journée qu'à la tombée de la nuit ; les insectes volent en essaims. Un second axe de migration est constaté, de Corserey (E) vers la région traitée (W). L'arrivée massive de ces insectes provoque le dépouillement complet, en l'espace de deux jours, des bois traités auparavant. Les vols de Hannetons sont environ 1000 fois plus importants que ceux de la commune voisine de Mannens. En automne 1948, il est trouvé dans les prairies naturelles 70 Vers blancs au m² en moyenne de 460 sondages. En 1949, la Station cantonale de cultures et de phytopathologie de Grangeneuve exécute quelques fouilles sur prairies naturelles et détermine de 40 à 212 insectes au m². En 1949, Torny-le-Grand souffre beaucoup de la présence des Vers blancs. Les cultures de la commune sont aussi fortement ravagées que lors du cycle précédent. Les pertes agricoles sont estimées à nouveau par les Autorités communales à environ 200 000 fr. pour les années 1949 et 1950.

2. Populations de Hannetons des sols avant le vol de 1951

Des fouilles d'orientation sont entreprises dans les sols des prairies naturelles en automne 1950 dans le secteur N de Torny-le-Grand du 9 au 11 novembre puis au printemps 1952, du 12 au 13 avril dans les secteurs S et N. Les résultats des fouilles sont consignés dans le tableau 16.

Tab. 16. Résultats des fouilles des sols des prairies naturelles de Torny-le-Grand en 1950 et 1951

Nombre de fouilles	Densité moyenne d'insectes au m²	Proportion de mâles %	Proportion de femelles %
Automne 1950 : 81	5,48	50,5	49,5
Printemps 1951 : 250	5,44	50,3	49,7

Nous ne trouvons aucune corrélation entre la densité des insectes et la nature du sol ou son exposition. Nous ne constatons aucune différence dans la densité des populations adultes entre les secteurs S et N. Il ne semble pas que les insectes aient hiverné à une profondeur supérieure à 30 cm. Les résultats des fouilles sont cependant caractérisés par une très grande irrégularité dans la répartition des populations, comme le montre le tableau 17.

Tab. 17

Nombre d'insectes au $^1/_4$ m² par fouille	Nombre de fouilles	%
0	120	48,0
0 – 5	119	47,6
5 – 10	10	4,0
10 – 15	1	0,4
15 – 20	0	0
	250	100,0

3. Le vol de 1951 à Torny-le-Grand et environs

Les premiers Hannetons volent isolément dès le 20 avril. Il semble que ces insectes se trouvent en avance sur le développement des arbres forestiers et fruitiers et sur celui de la nature en général.

Le 2 mai, les insectes volent isolément également durant la journée.

Le 3 mai, les vols forestiers des populations autochtones de Torny-le-Grand et de Middes, situé à 2 km., sont très faibles.

Le 5 mai, un vol de 2 à 5 insectes/minute est signalé à Torny-le-Grand alors qu'à la même heure un vol, d'importance moyenne, d'insectes venant du SW est enregistré à Middes.

Les 6, 7 et 8 mai, les vols demeurent faibles dans les secteurs S et N de Torny-le-Grand ; ceux de Middes s'amplifient ; les insectes proviennent des secteurs situés au SW en dehors de la zone d'observation et se dirigent vers le NE.

Le 9 mai, Middes signale un vol de 500 insectes/minute sur la place de rassemblement de Chaminade, tandis que toute la zone de Torny-le-Grand n'est toujours que faiblement fréquentée (cf. fig. 18).

Le 13 mai, un vol d'intensité moyenne a lieu à Middes, direction S-N. Pour la première fois, le secteur de Torny-le-Grand enregistre un vol de faible densité venant des forêts voisines situées en dehors du territoire communal. On note le lendemain à Middes des grands ravages sur les espèces préférentielles.

Le 16 mai, la forêt de la Râpaz située dans le secteur N de Torny-le-Grand est envahie par des insectes venant du NW. Cette migration continue les jours suivants.

Le 18 mai, on note un vol d'intensité moyenne dans le secteur S de Torny-le-Grand provenant de régions situées en dehors de la zone d'observations.

Le 19 mai, le secteur N de Torny-le-Grand est toujours calme tandis que des vols d'intensité forte sont signalés à Middes, Sédeilles, Villarimboud. Ces vols de migration se déroulent à environ 40 m. au-dessus du sol. Un vol est observé avec précision sur Corserey, direction SW-NE. Il est estimé à une densité de 200 insectes/seconde et se développe durant 20 min. environ (cf. fig. 19).

Le 20 mai a lieu une inspection détaillée du secteur N de Torny-le-Grand ; les observateurs ont des difficultés à rassembler des insectes pour les contrôles biologiques. A 9 h., un vol d'importance moyenne est observé à une hauteur de 50 m. venant du NE et se dirigeant vers le S-W.

Le 21 mai, le vol étant quasi nul à Torny-le-Grand, le poste d'observation se déplace sur l'axe Sédeilles-Romont-Billens où le vol est d'intensité très forte (500 insectes/minute à la sortie N des bois, NE Romont).

Le 22 mai, dès 19 h. 45, un vol de migration est observé à une hauteur de 100 m. sur l'axe Châtonnaye-Corserey et Praz-Mettraux.

Fig. 18. Situation au 10 mai des vols forestiers de la population autochtone. Torny-le-Grand

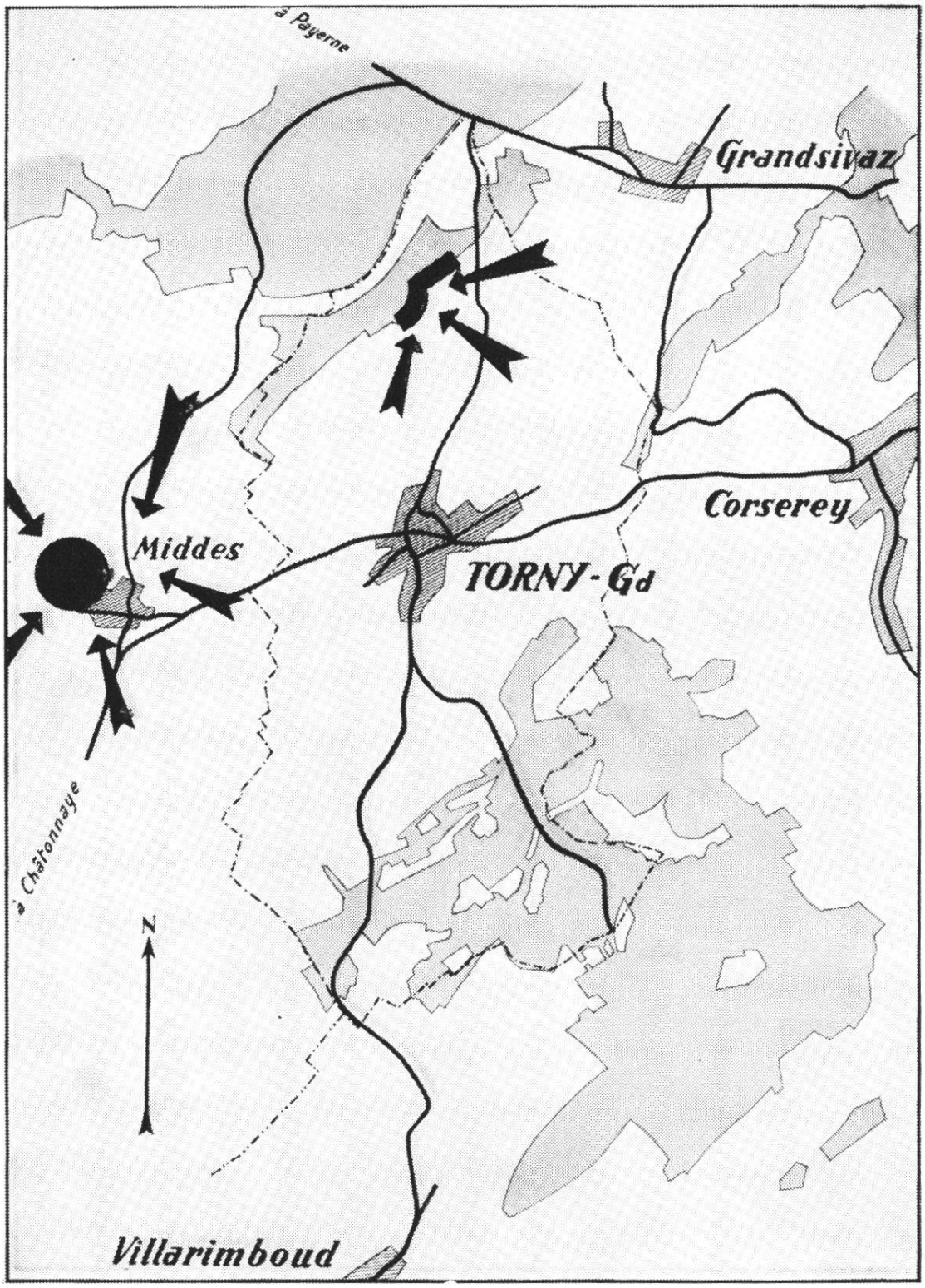


Fig. 19. Situation au 20 mai des vols de Hannetons. Torny-le-Grand

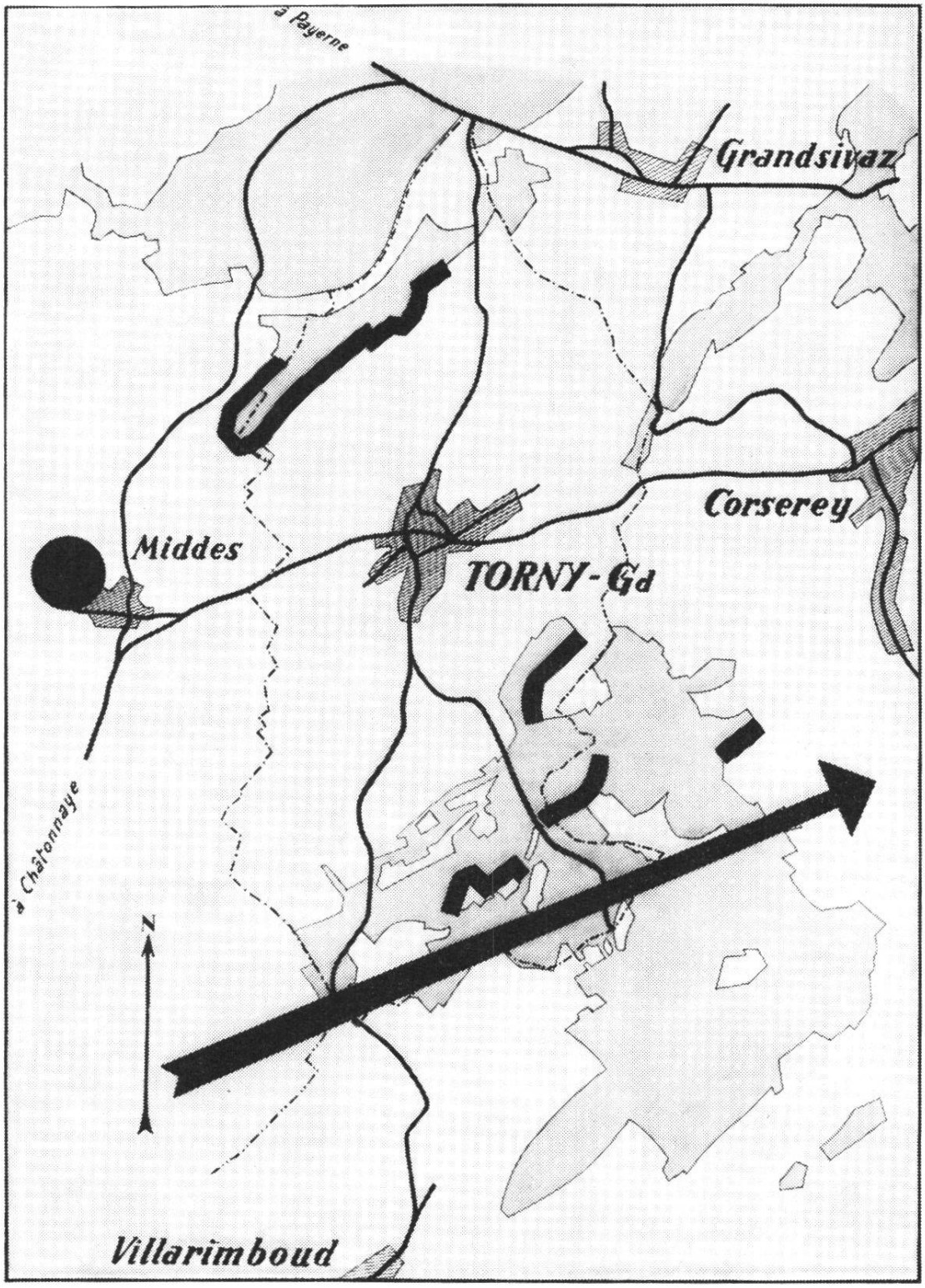
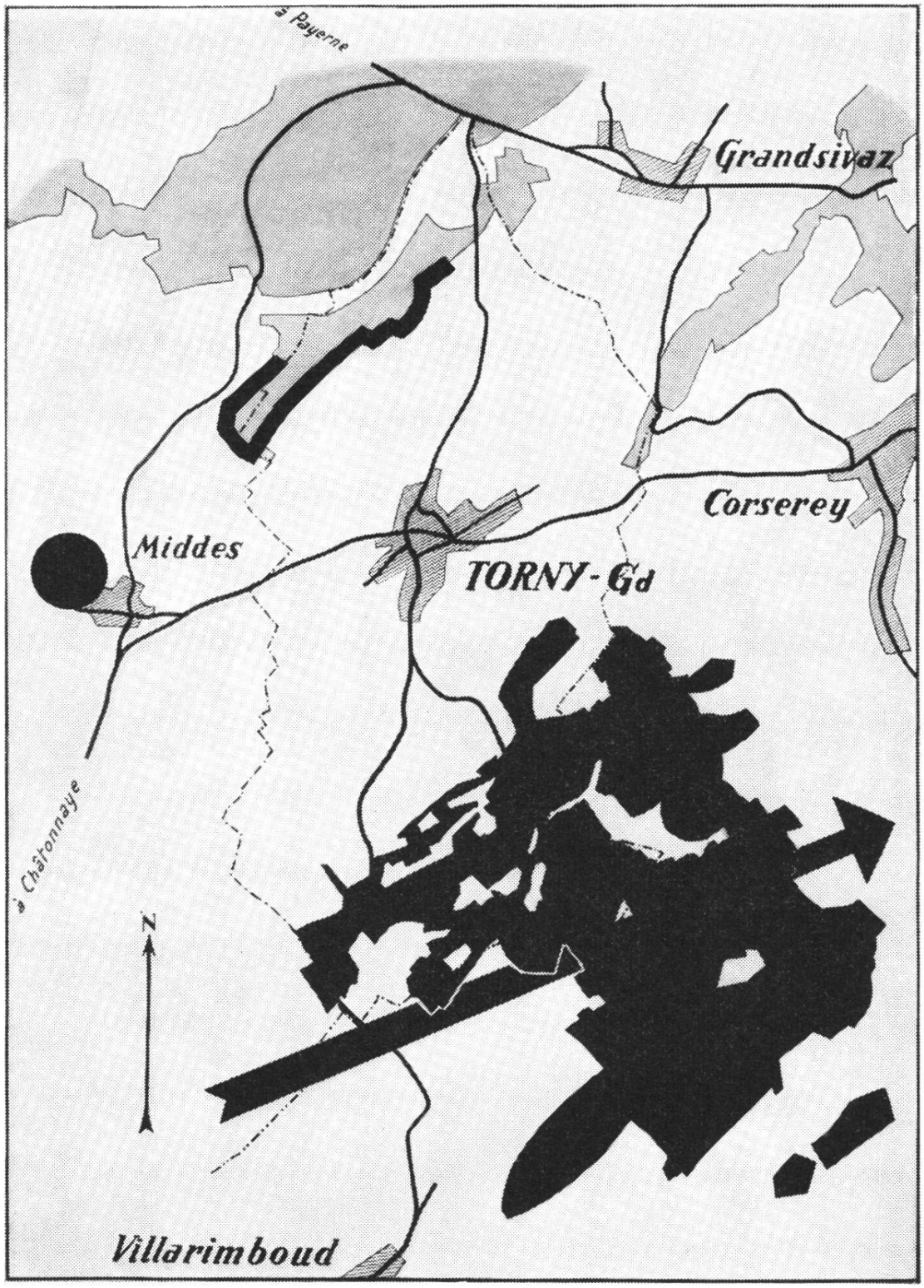


Fig. 20. Situation au 30 mai des vols de Hannetons. Torny-le-Grand



Le 23 mai, Middes demeure une place de rassemblement importante ; des ravages très récents et considérables sont constatés sur les arbres forestiers dans le secteur S de Torny-le-Grand.

Le 24 mai a lieu dès 19 h. 45 la migration la plus importante. Base de départ : Sédeilles, Villarimboud, Middes, secteur S de Torny, direction NE puis E. Le vol est suivi en véhicule à moteur par Praz-Mettraux, Corbettes-Lentigny-Lovens-Onnens-Rosé-Villars-sur-Glâne — passage de la Sarine à Planafaye-Petit-Marly-Chésalles — Pt. 710, puis le vol s'éparpille sur Senèdes, Arconciel et même Treyvaux. Les insectes se déplacent à une hauteur d'environ 100 m. La longueur de la colonne n'a pu être déterminée ; elle défile au N de Praz-Mettraux durant 25 min. sur un front d'environ 25 à 100 m. La distance parcourue par les insectes est d'environ 15 km.

Le 25 mai, au matin, les observateurs constatent une brusque diminution d'environ 50 % du nombre des insectes dans les régions de Middes et secteur S de Torny-le-Grand. A 20 h., nouveau départ d'insectes dans la même direction que la veille à une hauteur d'environ 100 m.

Le 26 mai, on observe à nouveau une diminution des populations tandis que le jour suivant, *27 mai,* jour de pluie, les observateurs ne trouvent que des insectes isolés à Middes et dans le secteur S de Torny où les ravages causés aux arbres forestiers sont importants.

Les 28, 29 et 30 mai, les zones fortement ravagées de Middes, Villarimboud et secteur S de Torny-le-Grand ne possèdent que très peu d'insectes. La plupart des insectes examinés sont des femelles immatures (cf. fig. 20).

Du 31 mai au 4 juin on n'observe pas de réinfestations dans les zones citées alors que, quelques kilomètres plus loin, les Hannetons continuent de défeuiller les arbres forestiers et fruitiers. Le vol de Hannetons est virtuellement terminé.

4. Condensé des observations du vol

La population de Hannetons de Torny-le-Grand est de 5,44 insectes au m² dans les prairies naturelles ; elle provoque un vol forestier qualifié de faible aussi bien dans le secteur S que dans le secteur N. Il est constaté par de nombreuses fouilles que le 15 mai tous les insectes ont quitté le sol et qu'aucune mortalité naturelle

extraordinaire n'est intervenue en mai ni durant la vie souterraine ni durant la vie aérienne de l'insecte.

Les migrations épargnent généralement le secteur N de Torny-le-Grand où seules quelques faibles invasions d'insectes venant du NW sont observées.

Le secteur S de Torny-le-Grand est envahi faiblement dès le 13 mai puis très fortement dès le 18 mai par des migrations d'insectes venant du SW. Les insectes « étrangers » quittent le secteur dès le 23 mai, principalement le 24 mai pour la direction NE. Le secteur est libre d'insectes dès le 28 mai. L'occupation du secteur dure environ dix jours.

Nos observations de 1951 confirment ainsi celles de WIESMANN, GASSER et GROB faites en 1948 : Torny-le-Grand est un carrefour de migrations de Hannetons ; axe principal de migrations : SW-NE, axe secondaire de moindre importance : NW-SE ou N-S.

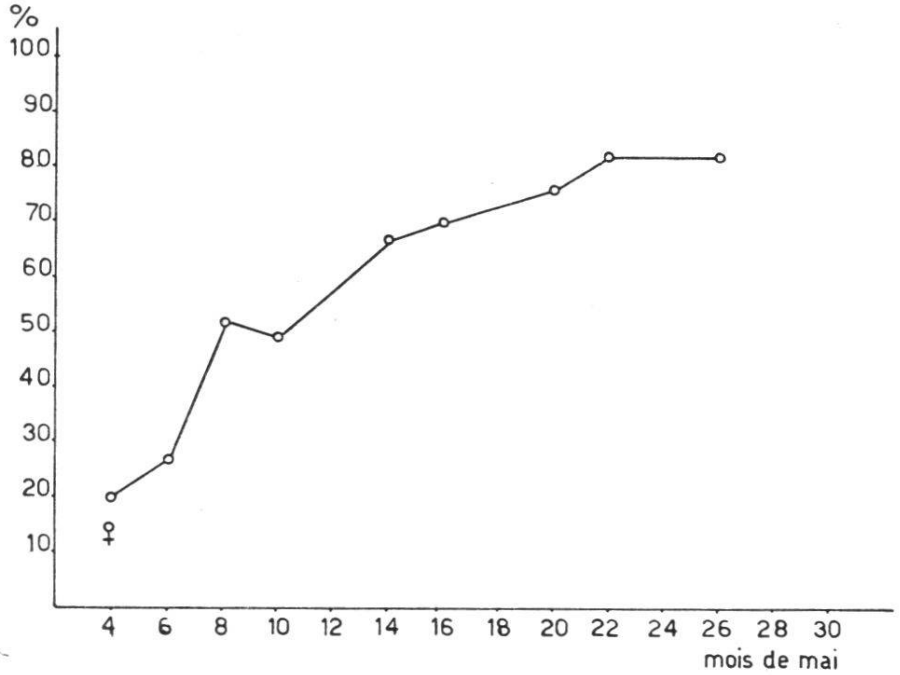
Il est intéressant de comparer les périodes durant lesquelles les migrations eurent lieu en 1948 et 1951.

Fin du vol de sortie de la population autochtone	Premières migrations arrivées du SW	Dernières migrations départ vers le NE
1948 : 10 mai	11 mai	21 mai
1951 : 15 mai	18 mai	28 mai

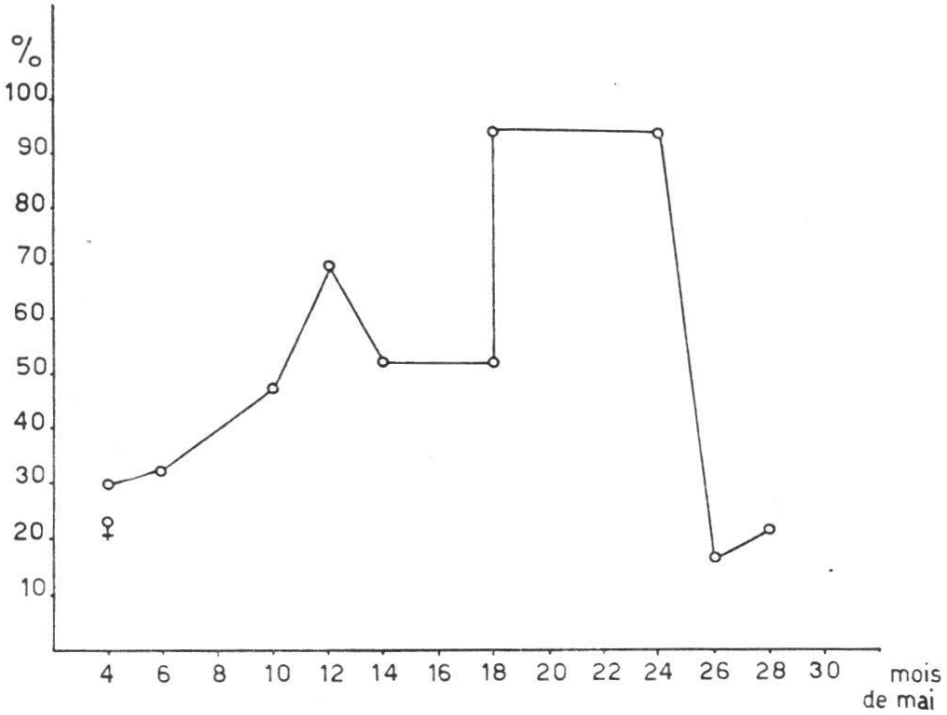
5. Contrôles biologiques

L'évolution du *rapport entre les sexes* est étudiée sur 3300 insectes en deux points du territoire communal. Le premier est situé dans le secteur N, en bordure W du bois de la Râpaz. Les insectes proviennent de la population autochtone et sont toujours cueillis sur un chêne. Le second est choisi dans le secteur S à Praz-Mettraux près d'une lisière de bois de feuillus, zone d'insectes émigrés (voir tableaux 21 et 22). Nous constatons dans le premier cas que l'évolution du rapport entre les sexes est très régulière et conforme aux résultats d'autres recherches exécutées en Suisse tandis que dans le second cas, le rapport dénote dès le 18 mai un nombre considérable d'insectes femelles qui disparaissent brusquement dès le 24 mai. Les analyses de l'état de maturité des ovaires des insectes de ce secteur montrent qu'il s'agit en majorité de femelles matures et mi-matures, dans une proportion atteignant le 88 % dès le 20 mai.

Tab. 21. Rapport entre les sexes des Hannetons du Bois de la Râpaz (Population autochtone)

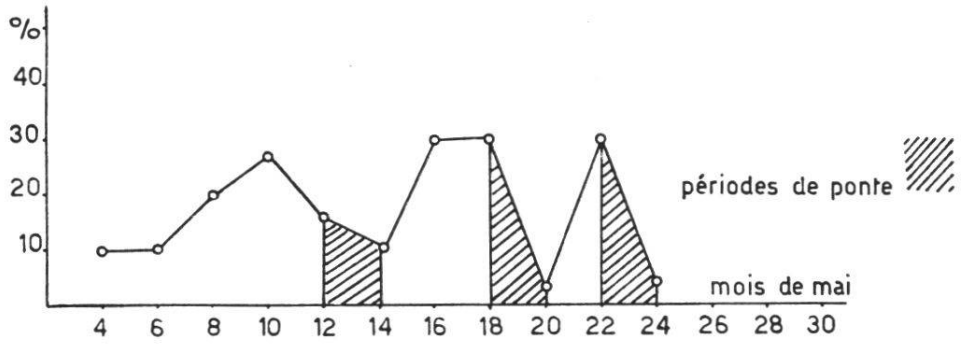


Tab. 22. Rapport entre les sexes des Hannetons du Bois Praz-Mettraux (Population autochtone puis étrangère)



L'évolution de l'état de *maturité des ovaires* des femelles du secteur N de Torny-le-Grand est semblable à celle qui est observée ailleurs pour une population autochtone (voir tableau 23). Il ne nous est malheureusement pas possible d'examiner régulièrement cette évolution pour les insectes du secteur S.

Tab. 23. Evolution de la maturité des ovaires, Bois La Râpaz (Population autochtone)



% de femelles matures.

6. La présence de migrations et les facteurs du milieu

La recherche de nourriture, la présence de vents dominants et de températures de l'air relativement élevées, la topographie et la couverture des paysages comme enfin les lois de l'instinct peuvent expliquer la présence de migrations. Nos observations ne nous permettent que de nous prononcer sur les trois premiers causes.

Il ne semble pas que les migrations observées à Torny-le-Grand et dans les communes voisines soient causées par la *recherche d'une nourriture fraîche* par les insectes. Les principales migrations débutent le 18 mai. A cette date-là, le vol d'adultes est demeuré plutôt faible dans les régions de la Broye, bases de départ des vols ; les défoliaisons y sont peu graves. Il n'y a pas de pénurie de nourriture. D'autre part, le débourrement des arbres forestiers est terminé dans la période du 9 au 13 mai à Torny-le-Grand comme également dans les communes situées aux environs (observations à Sédeilles, Villarimboud, Châtonnaye et Middes) (voir tableau 24).

Tab. 24. Débourrement des arbres forestiers, Torny-le-Grand

	Stade de débourrement				
Date des observations	Hêtre	Chêne	Peuplier	Saule	Erable
29 avril	A – B	A – B	B	C	C
2 mai	A – B	A – B	B	C	C
4 mai	A – B	B	B	C	C
6 mai	B	B	C	D	D
9 mai	B – C	B – C	C	D	D
13 mai	C	C	C	D	D

Ce qui est certain c'est que, durant les quelques jours où les insectes pâturèrent les feuillus du secteur S de Torny-le-Grand, les dégâts provoqués furent très considérables.

Il nous semble prouvé que la *présence des vents* n'exerce aucune influence sur le déplacement en essaims des insectes. Nous observons à plusieurs reprises dans le canton des insectes volant en essaims dans la direction opposée à celle d'un vent même d'intensité moyenne à forte. A Torny-le-Grand, les principales migrations se déroulent durant une période libre de tout vent (voir tableau 25).

Tab. 25. Direction et intensité des vents, Torny-le-Grand, mai 1951

Date	Observations	Vent à 12 h. 30 *	
		Intensité	Direction
13	Migration	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	Migration	—	—
17	—	—	—
18	Migration	—	—
19	»	—	—
20	»	—	—
21	»	—	—
22	»	—	—
23	»	—	—
24	»	—	—
25	»	—	—
26	»	—	—

* La situation de 19 h. 30 est la même que celle de 12 h. 30.

Il est très difficile d'affirmer que la *température diurne de l'air* exerce une influence positive sur la formation de migrations. Nous notons cependant à Torny-le-Grand, durant la période des migrations, des températures diurnes de l'air assez élevées (voir tableau 26) et un temps généralement beau à nuageux et chaud.

Tab. 26. Températures diurnes de l'air durant les vols de migrations. Torny-le-Grand, mai 1951

Date	Température de l'air			Temps de la journée
	07.30	12.30	17.30	
14	7	6	4	Couvert – averses
15	5	7	5	Nuageux
16	5	11	11	Nuageux
17	4	6	6	Pluie – couvert
18	5	10	12	Eclaircies
19	4	14	16	Nuageux – chaud
20	8	14	16	Eclaircies – chaud
21	11	18	17	Beau – chaud
22	8	15	16	Couvert
23	13	19	23	Beau et chaud – nuageux
24	16	23	22	Beau à nuageux – chaud
25	17	24	22	Beau à nuageux – orageux
26	15	17	14	Variable
27	8	10	7	Pluie – couvert
28	8	15	16	Nuageux
29	11	16	14	Variable
30	9	15	14	Couvert – pluie

7. Populations larvaires subséquentes au vol de 1951

Les populations larvaires des terres de Torny-le-Grand ne sont déterminées qu'au printemps 1952 au moyen de 250 fouilles du sol exécutées sur les prairies naturelles. Il y est trouvé une densité moyenne de 6,5 Vers blancs au m², ce qui correspond à une moyenne de 13 Vers blancs au m² pour l'automne 1951 si l'on admet une mortalité naturelle des larves de 50 % entre l'été et le printemps 1952. Les cultures de la commune de Torny-le-Grand ne souffrent que très peu de la présence des Vers blancs en 1952 et 1953.

B. Le fractionnement du vol
Observations recueillies à Posieux-Ecuvillens

Les communes de Posieux et Ecuvillens sont situées sur la route de Fribourg-Bulle à une altitude moyenne de 650 à 680 m. (minimum 570, maximum 725 m.), entre les rivières fortement encais-

sées de la Sarine et de la Glâne qui opèrent leur jonction à l'extrémité N du territoire de Posieux. Ces deux communes forment une unité écologique pour l'étude qui nous intéresse, entourées de bois, de taillis et de ravins où les feuillus dominent très nettement. La répartition des superficies figure au tableau 27.

Tab. 27. Répartition des superficies de Posieux et Ecuvillens

Superficies	Posieux		Ecuvillens	
	Ha.	%	Ha.	%
Superficies totales	578	—	470	—
Superficies boisées	201	35	139	29
Terres cultivables.	377	65	331	71
Superficies herbagères.	245	65	232	70
Cultures des champs	132	35	99	30

1. Le Hanneton durant les cycles 1945 - 1947 et 1948 - 1950

Le vol de 1945, très fortement fractionné par des conditions atmosphériques défavorables, demeure faible. Les ravages causés par les Vers blancs à la production végétale agricole sont d'intensité moyenne durant les années 1946 et 1947.

Le vol de 1948 est d'une intensité extraordinaire ; tous les feuillus sont dépouillés. Les densités des populations larvaires sont très élevées ; en automne 1949, on dénombre de 50 à 180 larves au m² dans les prairies naturelles. Les pertes agricoles de 1949 et 1950 sont considérables. Le gazon de la majorité des prairies naturelles est ravagé et détruit ; il s'y développe une flore spéciale caractérisée par une proportion élevée de Cerastium caespitosum, Stellaria media, Capsella bursa pastoris, Veronica chamedris, Holcus lanatus et Bromus mollis.

2. Populations de Hannetons des sols avant le vol de 1951

Les populations de Hannetons des sols des prairies naturelles, des prairies artificielles et des terres ouvertes occupées par les cultures des champs sont évaluées au moyen de 1311 fouilles exécutées du 20 octobre au 7 novembre 1950 ainsi que du 1er au 20 avril 1951.

Les résultats des fouilles figurent au tableau 28. On note, lors des comptages, une augmentation de la population d'insectes femelles parallèle à l'augmentation du nombre des insectes dénombrés.

Tab. 28. Populations de Hannetons des sols de Posieux et Ecuvillens. Automne 1950 et printemps 1951

Date et lieu des fouilles Genre de cultures	Nombre de fouilles	Insectes adultes par m²	Insectes	
			mâles %	femelles %
Ecuvillens				
1er au 7 novembre 1950	100		49,9	50,1
Prairies naturelles		17,6		
Prairies artificielles		4,9		
Terres ouvertes		1,3		
Posieux				
20 au 30 octobre 1950	481 dont			
Prairies naturelles	348	16,8		
Prairies artificielles	22	1,7		
Terres ouvertes	111	1,2		
1er au 15 avril 1951				
Prairies naturelles	530	20,8	48,2	51,8
15 au 20 avril 1951				
Grangeneuve	200		49,1	50,9
Prairies naturelles		20,9		
Prairies artificielles		1,1		
Terres ouvertes		0,8		

La densité d'insectes est de l'ordre de 17 à 21 au m² pour les prairies naturelles, de 1 à 5 au m² pour les prairies artificielles et de 1 au m² pour les terres ouvertes. Le maximum d'insectes dénombré au m² s'élève à 52 pour les prairies naturelles, 12 pour les prairies artificielles et 9 pour les terres ouvertes. Les populations de Hannetons pour les deux communes sont évaluées à 96 500 000 individus.

3. Le vol de Hannetons de 1951

Le poste d'observation principal se trouve dans le secteur N-E de la commune de Posieux soit à la Thiolleyres soit au bois de Monterban. Deux postes d'observation secondaires sont placés à Ecu-

Tab. 29. Condensé des observations du vol de Hannetons de Posieux-Ecuvillens 1951

Date	Temps	Température de l'air à 19 h. 30 Degrés C.	Vol			Divers
			Ampleur	Insectes minute	Genre de vol	
Avril :						
25	Beau	14	insectes isolés	1	forestier	—
26	Pluie	10	—			
27	Pluie	7	—			
28	Pluie	5	—			
29	Pluie - neige	2	—			
30	Couvert - froid	2	—			gel durant la nuit 0, - 1, - 2
Mai :						
1	Beau	14	insectes isolés	10	forestier	nutrition accouplement
2	Beau	14	faible à moyen	240	forestier	
3	Beau - orageux	12	fort	600	forestier	
4	Pluie	6	—			
5	Beau	11	fort	500	forestier	nutrition accouplement
6	Beau	14	essaim extraordin.	15 000	forestier	
7	Couvert, pluie dès 20 h. 30	14	très faible	10	forestier	
8	Pluie	13	—			
9	Couvert, pluie dès 19 h.	10	—			
10	Pluie - froid	7	—			
11	Pluie	6	—			
12	Couvert - froid	7	insectes isolés	1	forestier	
13	Couvert à beau	12	très fort en essaims	6 000	forestier	nutrition accouplement
14	Pluie	6	—			
15	Pluie	6	—			
16	Couvert à ensoleillé	12	faible	60	forestier	nutrition accouplement
			faible	3	ponte	
17	Pluie	5	—			
18	Ensoleillé	14	faible	50	forestier	
			très fort	500-900	spécial	
			très faible	1-3	ponte	
19	Ensoleillé	16	très fort en essaims	500-2400	spécial	
			faible		ponte	
20	Ensoleillé	15	très fort	—	spécial	
			fort	100	ponte	
			faible		retour	
21	Beau	18	très fort		spécial	
			fort		ponte	
			faible		retour	
22	Beau	17	moyen		ponte - retour	
23	Beau - chaud	22	très fort		ponte	
			faible		retour	
24	Beau - chaud	22	très fort		ponte	
			moyen		retour	
25	Beau - chaud	24	très fort	12 000	spécial	
			très fort	600	ponte	
			moyen	50	retour	
26	Couvert à ensoleillé	10	faible		ponte	vol et ponte durant la journée
			faible		retour	
27	Couvert - pluie	10	—			
28	Beau	17	fort		ponte	
			moyen		retour	
29	Couvert à ensoleillé	17	fort		ponte	
			faible		retour	
30	Pluie	16	—			
31	Orage - pluie - brouillard	15	—			
Juin :						
1	Couvert	14	faible		ponte	vol et ponte durant la journée
			faible		retour	
2	Pluie	12	—			
3	Nuageux - éclaircies	18	faible			vol dans toutes les direct. le jour comme le soir
4	Beau - chaud - orageux	20	faible		ponte - retour	
		Suppression des postes permanents d'observations				

villens, Réservoir, et à Posieux, Chapelle. Les renseignements recueillis sont si nombreux et détaillés que nous résumons les journaux des postes d'observation en un condensé qui forme le tableau 29. Le nombre d'insectes/minute mentionné est celui qui est décompté ou estimé lors de l'ampleur maximale du vol, soit le sommet d'une courbe de graphique (cf. tableau 30).

Le vol forestier

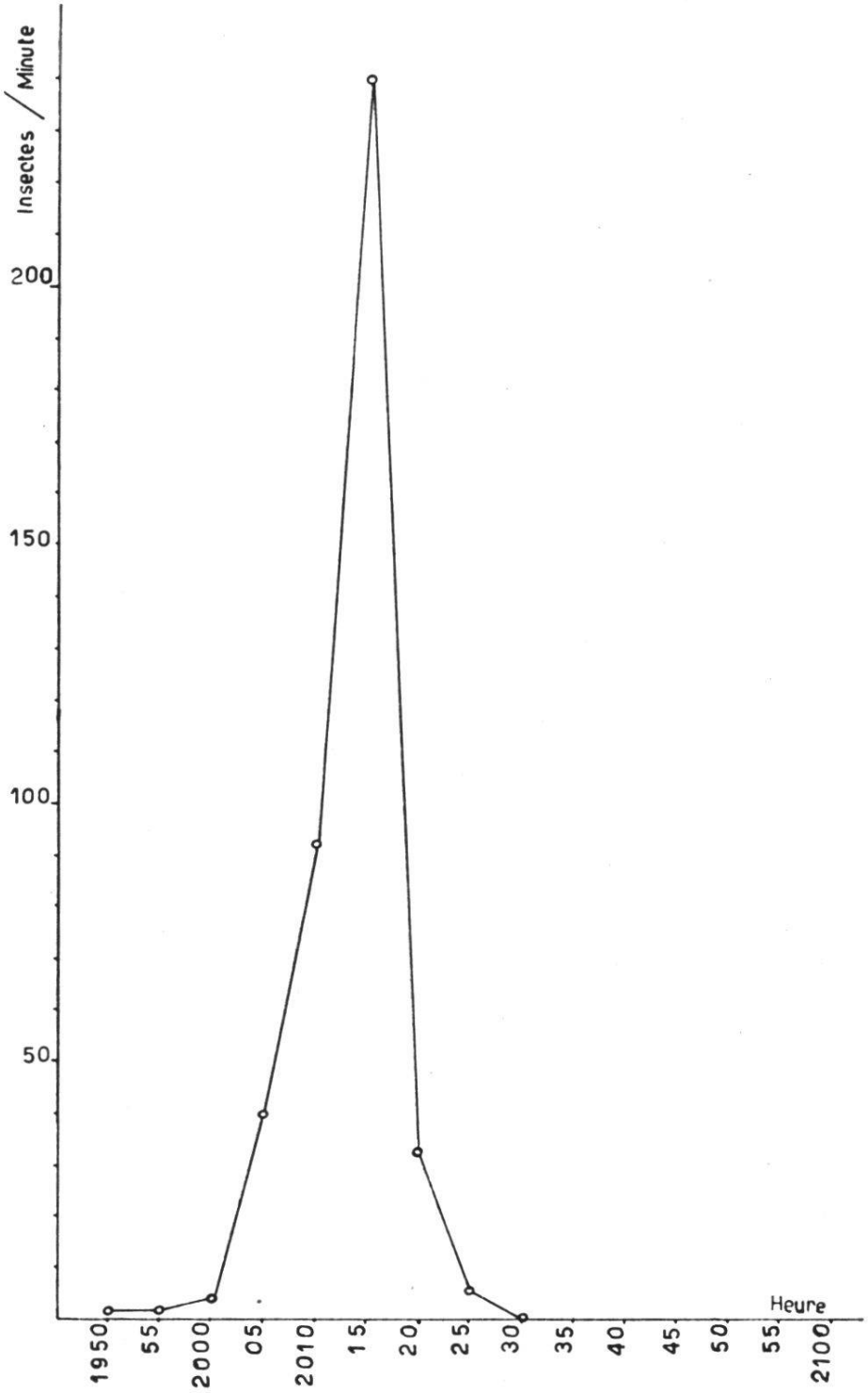
Quelques insectes isolés volent dès le 22 avril. La période du 26 au 30 avril ne permet pas l'envol des Hannetons qui se trouvent à une profondeur de 2 à 3 cm. dans les prairies naturelles et de 3 à 5 cm. dans les terres ouvertes. Il pleut, il neige, il gèle même dans la nuit du 30 avril au 1er mai.

Le beau temps du début de mai provoque le réchauffement de l'air (il n'y a pas de vol lorsque la température de l'air à 100 cm. au-dessus du sol est inférieure à 10 degrés C) et l'apparition des Hannetons dont les principaux vols forestiers se situent les 2, 3, 5 et 6 mai (cf. tableau 31). L'intensité des vols est généralement très forte ; celle du vol du 6 mai est particulièrement extraordinaire : les observateurs sont obligés de se protéger contre les insectes ; la circulation des véhicules à moteur est interrompue pendant 5 min.

Tab. 31. Ampleur des vols forestiers estimée en fonction de l'heure. Posieux 1951

	Ampleur du vol (insectes/minute)			
Heures	2 mai	5 mai	6 mai	13 mai
19.50	2	0	0	0
19.55	2	2	0	0
20.00	4	2	2	0
20.05	40	15	1	10
20.10	92	26	20	70
20.15	240	65	60	1200
20.20	33	500	6 000	6000
20.25	6	46	15 000	6000
20.30	0	10	200	600
20.35	0	1	120	50
20.40	0	0	40	1
20.45		0	10	0
20.50			0	0
20.55			0	0
21.00				

Tab. 30. Ampleur et développement du vol forestier du 2 mai 1951, Posieux



sur la route Fribourg-Bulle, les motocyclistes et les automobilistes étant aveuglés. Les insectes gagnent les places de rassemblement par vagues à une hauteur de 2 à 3 m. au-dessus du sol (cf. fig. 32).

Une période de froid et de pluie interrompt à nouveau le vol forestier durant cinq jours, du 8 au 12 mai. Les insectes sont en état léthargique ; ils se protègent même contre les intempéries par la

formation de grappes. De très nombreux insectes (les femelles sont immatures) jonchent le sol jusqu'au soir du 13 mai où ils se réveilleront et s'envoleront à nouveau.

Le réchauffement de la température durant la journée du 13 mai provoque un nouveau vol forestier de très forte intensité au même moment où les masses d'insectes des places de rassemblement sortent de leur état léthargique pour effectuer des danses frénétiques autour des feuillus. Le nombre de femelles matures varie de 0,4 à 0,7 % pour augmenter à 3 % jusqu'au 18 mai.

Une nouvelle période de froid et de pluie survient durant quatre jours, soit du 14 au 17, immobilisant les insectes. Le 16 mai, on observe cependant un vol forestier de faible intensité. Le 18 mai, un dernier vol de sortie de faible intensité est signalé, confirmé par les résultats des fouilles des sols des prairies naturelles : on dénombre, le 16 mai, une moyenne de 1,5 insecte au m² (82 fouilles) tandis que, le 19 mai, on ne trouve plus d'insectes (74 fouilles) hormis deux femelles matures (cf. fig. 33).

Un vol spécial ?

Nous observons du 18 au 25 mai un comportement très particulier des insectes dès 20 h. qui fit l'objet d'une communication à la Centrale suisse de lutte contre le Hanneton (séance du 28 mars 1952, à Zurich). Les insectes des deux sexes quittent les places de rassemblement en essaims pour gagner généralement une lisière de bois ou un groupement de chênes isolés situés à une distance d'environ 500 à 1000 m. Les insectes font la navette entre ces points à une hauteur de 50 m. environ, vol très distinct des vols forestiers, de ponte ou de retour qui s'effectuent plus près du sol (cf. tableau 35). Ce vol est accompagné d'une agitation frénétique des insectes sur les places de rassemblement.

Tab. 35. Vols divers au crépuscule du 18 mai, Posieux 1951

	Vol spécial		Vol forestier	Vol de ponte
Heure	Départ ins./min.	Arrivée ins./min.	Arrivée insectes/min.	Départ insectes/min.
20.30	50	30	10	1
20.35	900	500	50	3
20.40	500	900	5	2

Fig. 32. Situation au 10 mai des vols forestiers, Posieux-Ecuvillens 1951. Places de rassemblement

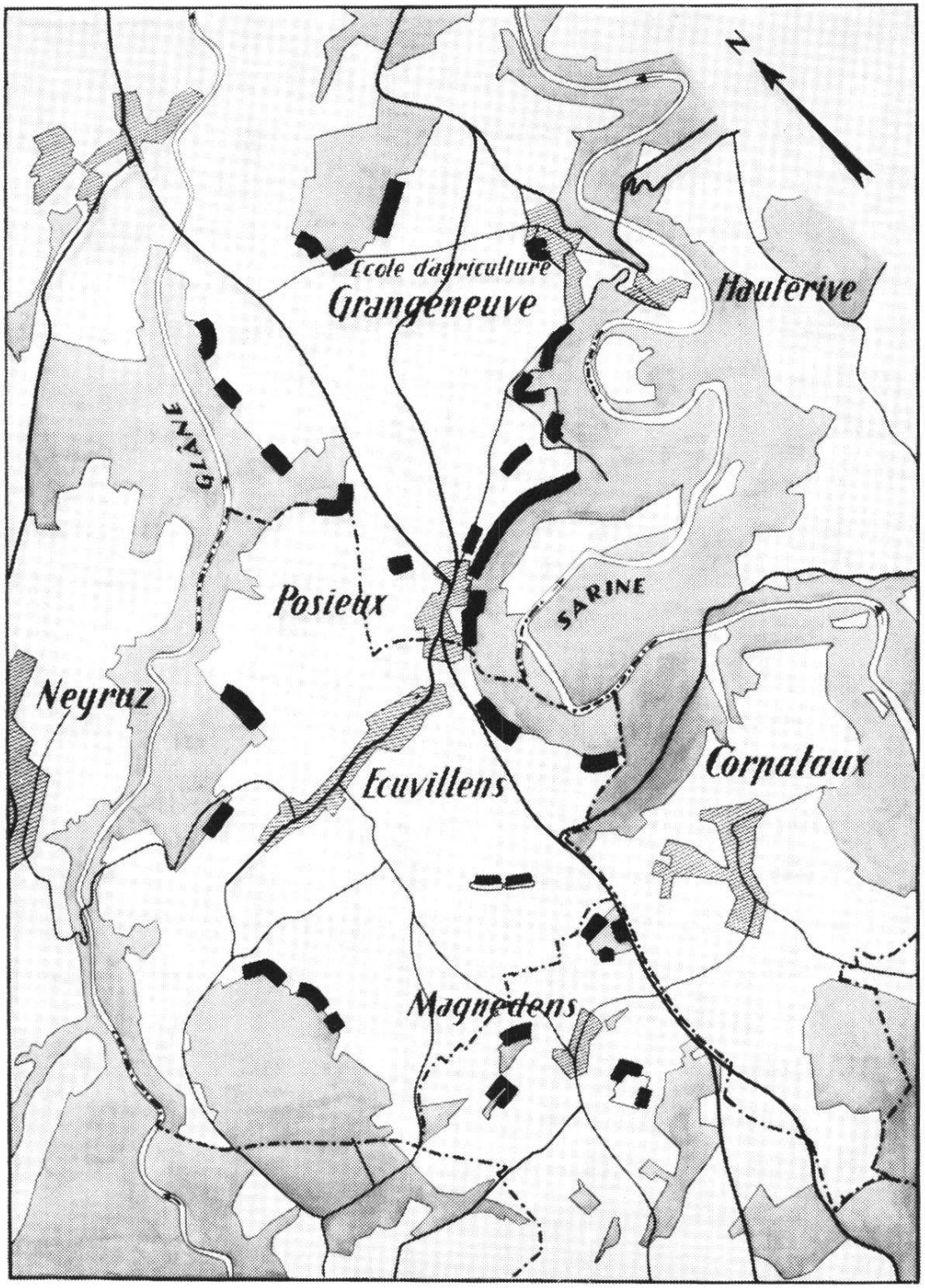


Fig. 33. Situation au 20 mai des vols de Hannetons, Posieux-Ecuvillens

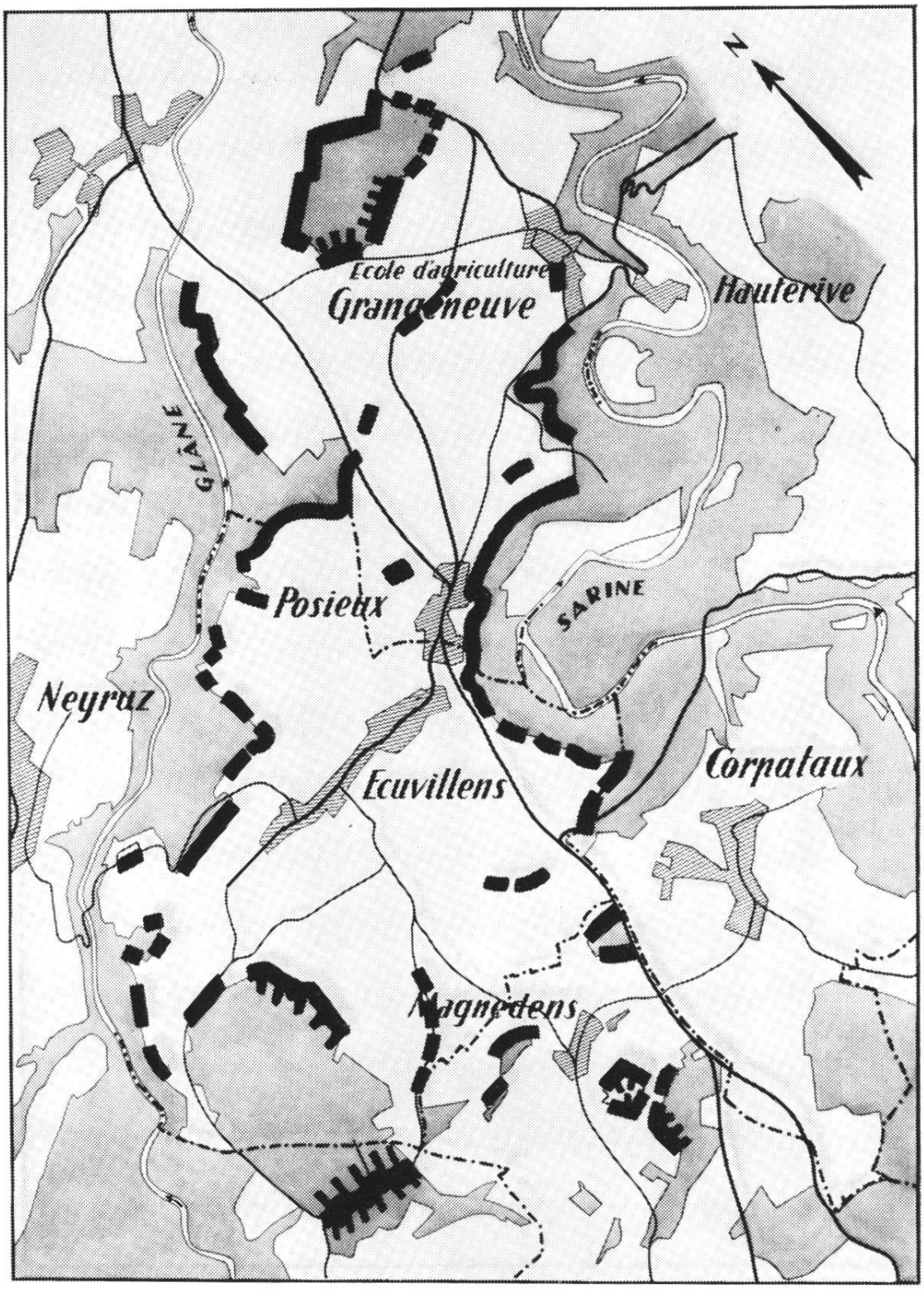
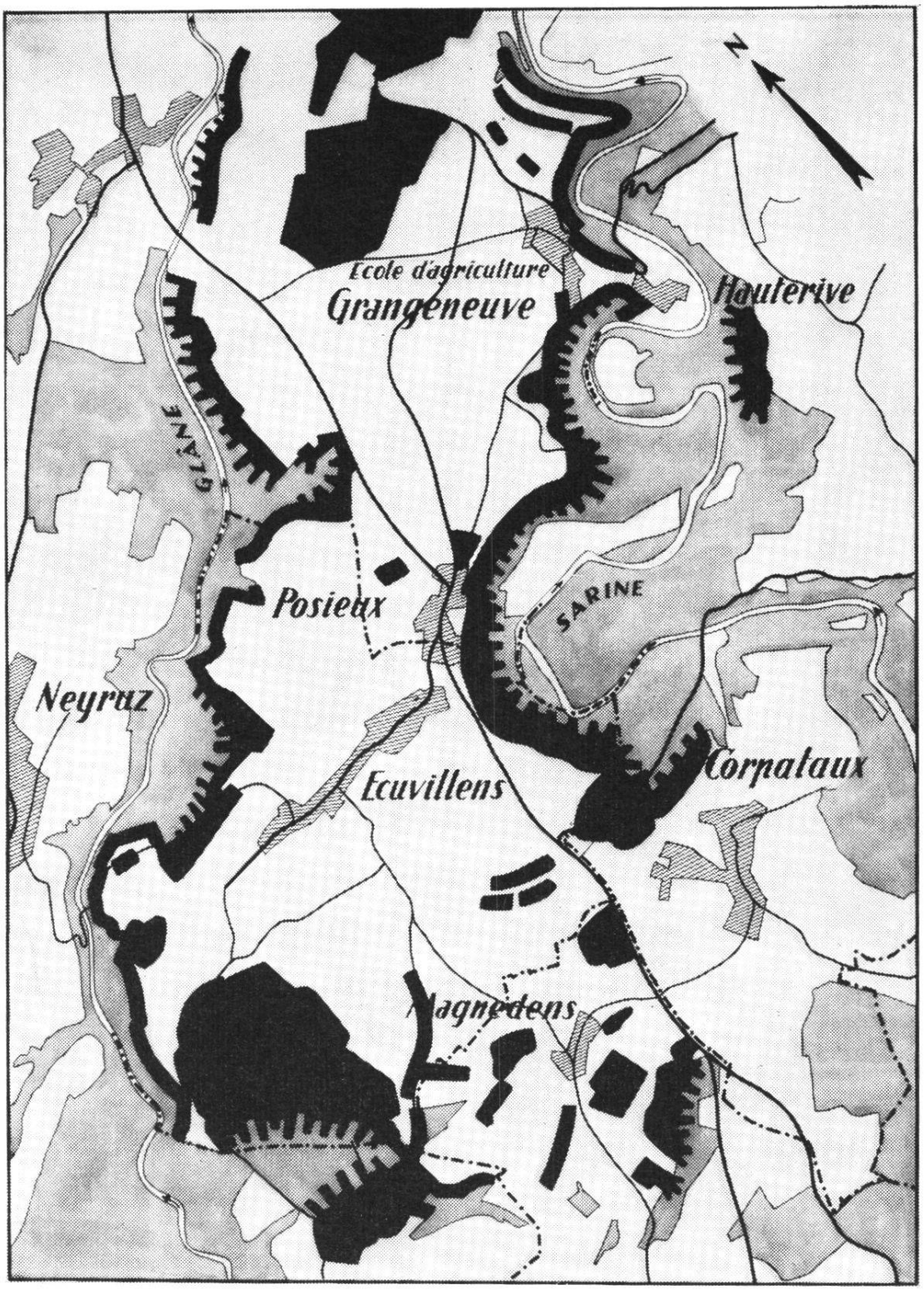


Fig. 34. Situation au 30 mai des vols de Hannetons, Ecuvillens-Posieux



Les vols de ponte débutent très faiblement dès le 16, 18 et 19 mai ; ils sont importants les 19, 20, 21, 22, 23, 24 et 25 mai. Ils se poursuivent dès lors aussi bien durant la journée qu'au crépuscule.

Déplacement des insectes

On observe un débourrement très irrégulier des arbres forestiers. En date du 12 mai, les hêtres et les chênes ne possèdent pas tous des feuilles déployées. Plusieurs arbres se trouvent encore au stade B, c'est-à-dire que les bourgeons commencent à éclater ; ils sont aussitôt dévorés par les insectes. Les premiers déplacements provoqués par la recherche de nourriture sont signalés le 13 mai ; ils s'intensifient dès le 18 mai pour se généraliser dès le 20 mai. Le 28 mai, à 20 h. 20, un vol d'insectes de très forte intensité est observé à une hauteur d'environ 100 m., direction W-E, se déplaçant au delà de la Sarine en dehors de la zone d'observation (cf. fig. 34).

4. Populations larvaires subséquentes au vol de 1951

Il est exécuté 710 fouilles des sols d'Ecuvillens et 450 des sols de Posieux ; les résultats en sont réunis ci-dessous :

	Ecuvillens v. b./m²	Posieux v. b./m²
Prairies naturelles.	70	90
Prairies artificielles	40	48
Céréales d'automne	27	36
Céréales de printemps	16	18
Plantes sarclées.	5	6

Un maximum de 284 larves au m² est observé à Posieux sur prairie naturelle. Les ravages causés par les Vers blancs à la production végétale agricole en 1952 sont considérables. De très nombreuses prairies naturelles sont détruites.

C. Le problème des places de rassemblement. Observations recueillies à Tavel (Tafers)

Nous étudions le problème des places de rassemblement à l'aide des observations recueillies à Tafers grâce au concours d'une classe d'élèves de l'Ecole secondaire. Elles sont par ailleurs entièrement

confirmées par celles qui sont rassemblées dans les communes de Torny-le-Grand, de Posieux et d'Ecuvillens (cf. fig. 18 et 32).

La commune de Tafers est située au carrefour des routes Fribourg-Schwarzsee et Fribourg-Schwarzenburg-Thun, à une altitude moyenne de 670 m. (minimum 640 m., maximum 745 m.). Les superficies totales sont de 808 ha. dont 23 % de superficies boisées et, parmi les terres cultivables, une proportion de 64 % de prairies naturelles permanentes.

Tafers se trouve au fond d'une cuvette assez plate, limitée au Sud par le Brunnenberg (770 m.) et les ravins du Gottéron (Galtern), à l'Ouest par le Schönberg, à l'Est par le Rohrholz (745 m.) et le Fluhhölzli (755 m.). La cuvette est ouverte vers le Nord en direction de Mariahilf et vers l'Est à travers un étroit défilé bordé de bois. Le pays est relativement plat, recouvert de petites collines partiellement boisées. La colline la plus importante se trouve au centre de la commune, c'est le Maggenberg fortement boisé (hêtres) qui fait face au Brunnenberg (hêtres sur le côté W). Le Rohrholz se compose essentiellement de résineux. Un nombre élevé de chênes est réparti isolément ou en lignes sur l'ensemble du territoire communal.

1. Le Hanneton durant les cycles de 1945 - 1947 et 1948 - 1951

Le vol de 1945 est de faible intensité mais les ravages causés par les Vers blancs en 1946 et 1947 sont relativement élevés. Le vol de 1948 est d'intensité très forte ; les vols forestiers ont lieu les 27, 28 avril puis les 5, 6, 7, 8 et 9 mai. La ponte débute dès le 8 mai. Il est récolté 15 180 l. d'insectes soit 25 l./ha. Les principales places de rassemblement des insectes sont le Maggenberg et le Juchholz. Les feuillus de ces bois demeurent dépouillés jusqu'à l'automne.

2. Populations de Hannetons dans les sols avant le vol de 1951

250 fouilles sont entreprises dans les sols des prairies naturelles au début du mois d'avril. On y dénombre en moyenne 13,6 Vers blancs par m². On trouve très peu d'insectes dans les sols humifères et séchards ainsi que dans les prairies régulièrement et intensivement pâturées.

Fig. 36. Places de rassemblement et points de concentration des Hannetons lors des vols forestiers de Tafers. Situation au 10 mai

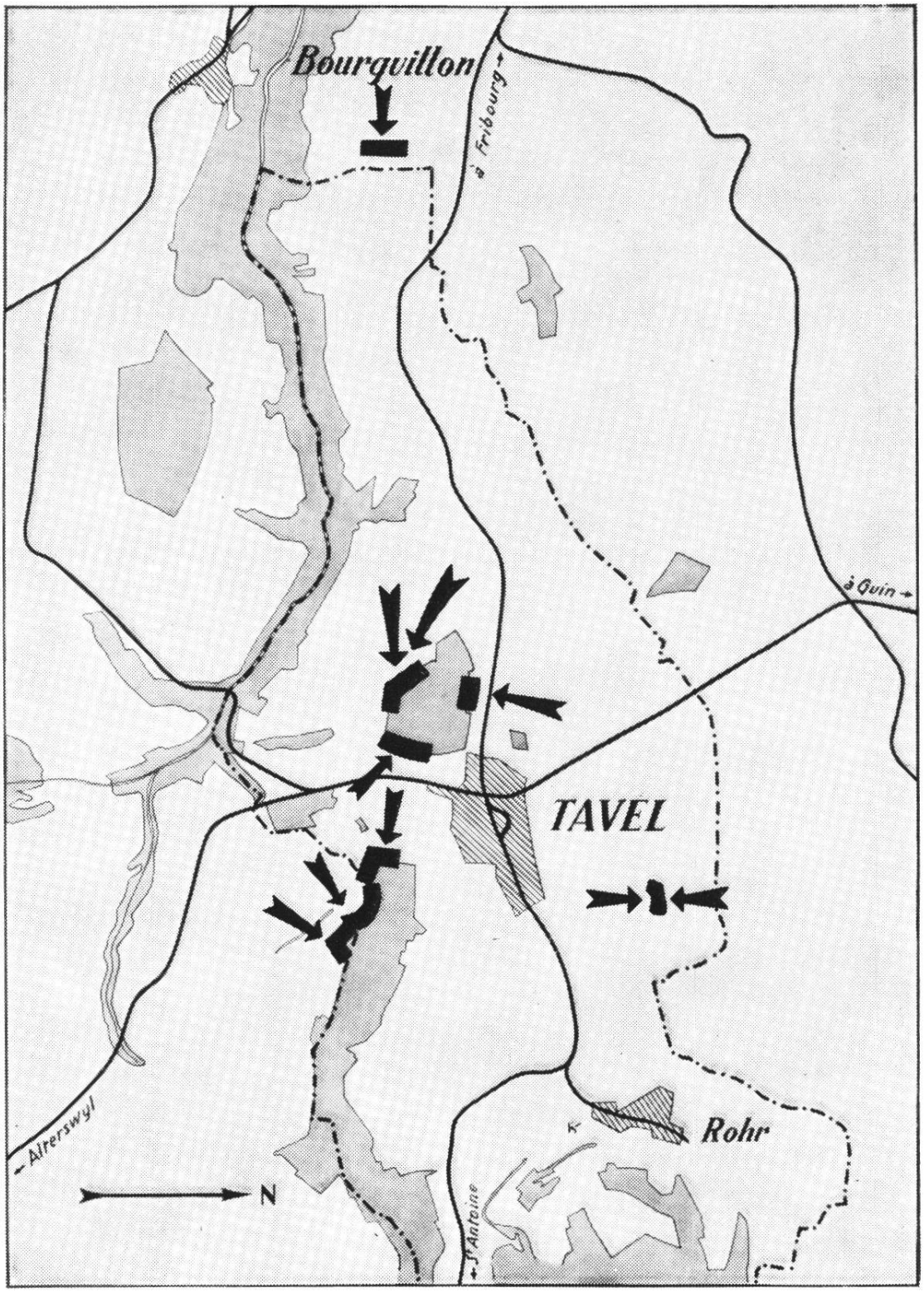


Fig. 37. Situation au 20 mai des vols de Hannetons, Tafers 1951

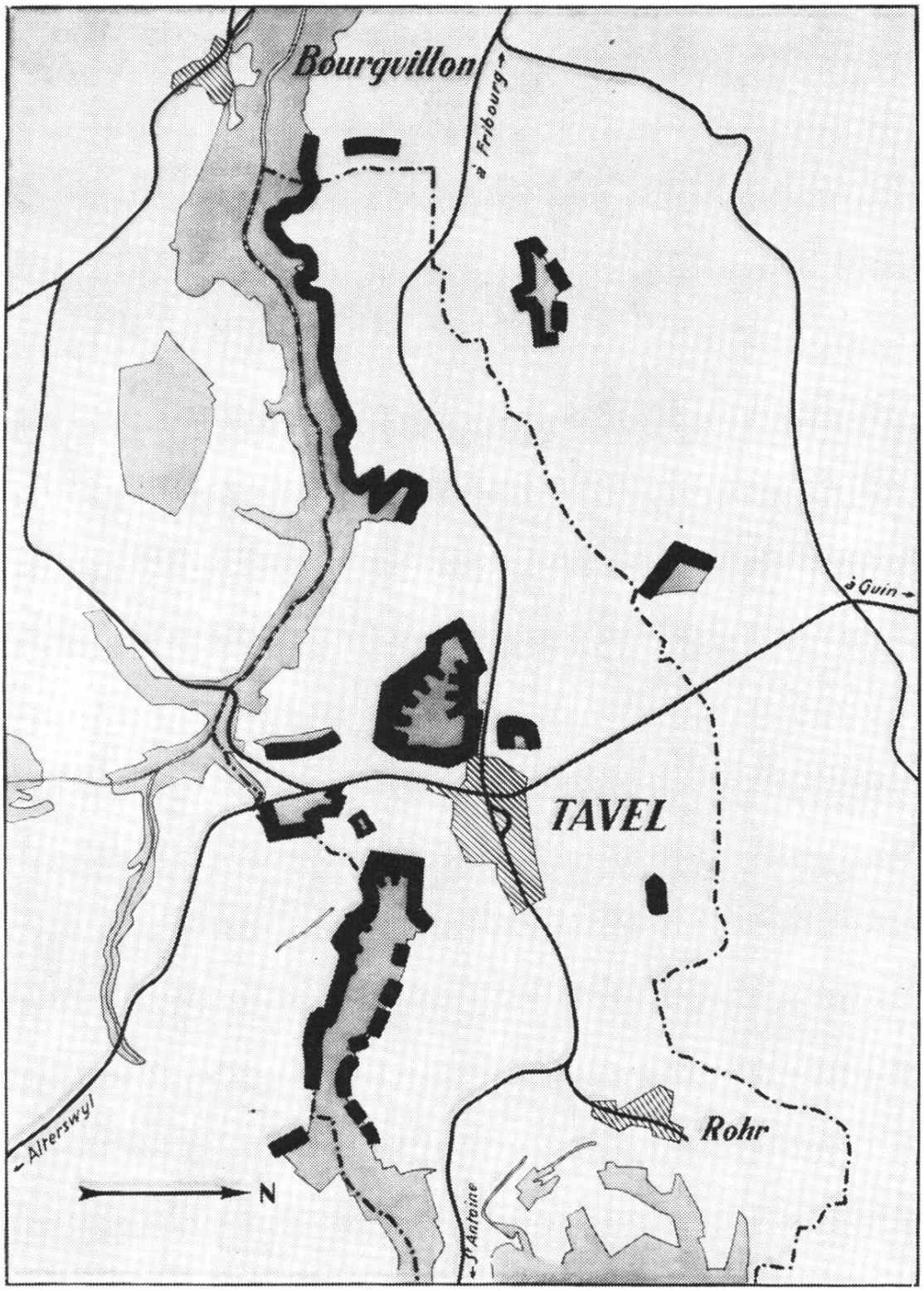
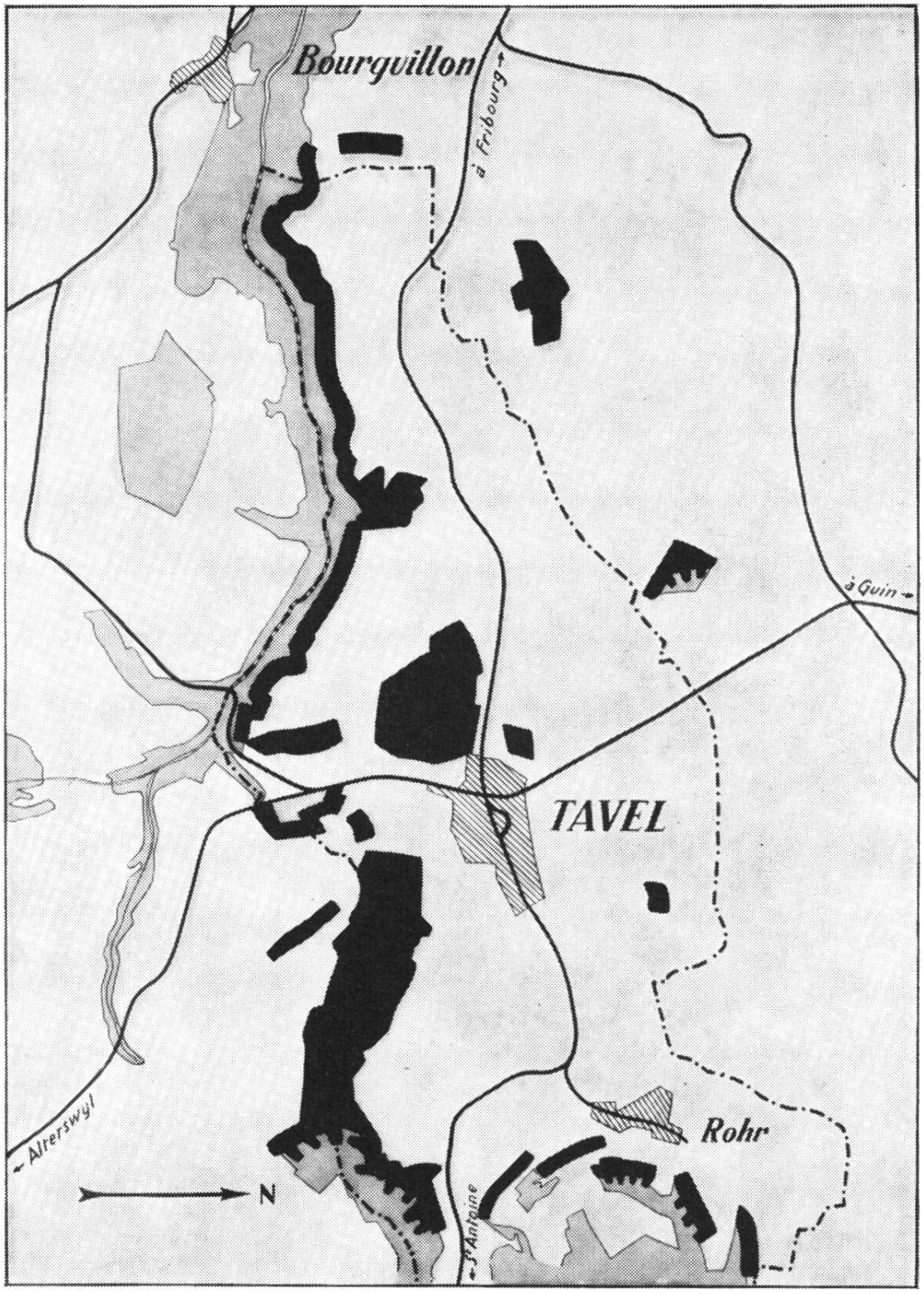


Fig. 38. Situation au 30 mai des vols de Hannetons, Tafers 1951



3. Le vol de Hannetons en 1951

Entravé par le mauvais temps, le vol de Hannetons ne débute que le 1er mai (insectes isolés). Les principaux vols forestiers surviennent les 2 (600 insectes/minute), 3 (720 insectes/minute), 5 (900 insectes/minute), 6 (vol faible à moyen), 13 (vol moyen à fort) et 18 (vol très fort : 15 000 insectes/minute). Les vols forestiers sont terminés le 20 mai (cf. fig. 36 et 37) ; ils sont demeurés généralement d'intensité moyenne. Les premiers vols de ponte sont signalés dès le 18 mai ; ils prennent fin le 26 mai bien que la ponte se poursuive jusqu'à fin juin. Aucune migration d'insectes n'est repérée.

Lors des vols de sortie, les insectes se dirigent vers des places de rassemblement et gagnent des points de concentration (cf. fig. 36 et 39).

Les directions de vol demeurent rigoureusement les mêmes durant toute la période des vols forestiers ; les insectes gagnent toujours les mêmes points de concentration ce qui n'est plus le cas pour les vols de retour.

Les insectes quittent les lisières pour pénétrer à l'intérieur des bois dès le 3 mai sur une profondeur de 30 m. puis partiellement dès le 8 mai sur une profondeur de 100 à 150 m. soit dix jours avant que les vols forestiers soient terminés. Les points de concentration disparaissent dès les 18 et 19 mai pour faire place à une invasion générale de tous les feuillus des lisières et de l'intérieur des bois (cf. fig. 38).

4. Populations larvaires subséquentes au vol de 1951

1647 fouilles sont exécutées dans les sols des diverses cultures de Tafers durant les mois de juillet, août et septembre 1951. Les résultats des fouilles sont les suivants, selon les genres de cultures :

Nombre moyen de Vers blancs au m² : prairies naturelles 25, prairies artificielles 11, céréales d'automne 7, céréales de printemps 4, plantes sarclées 1,5. Les ravages causés à la production végétale agricole en 1952 et 1953 sont faibles et peu nombreux.

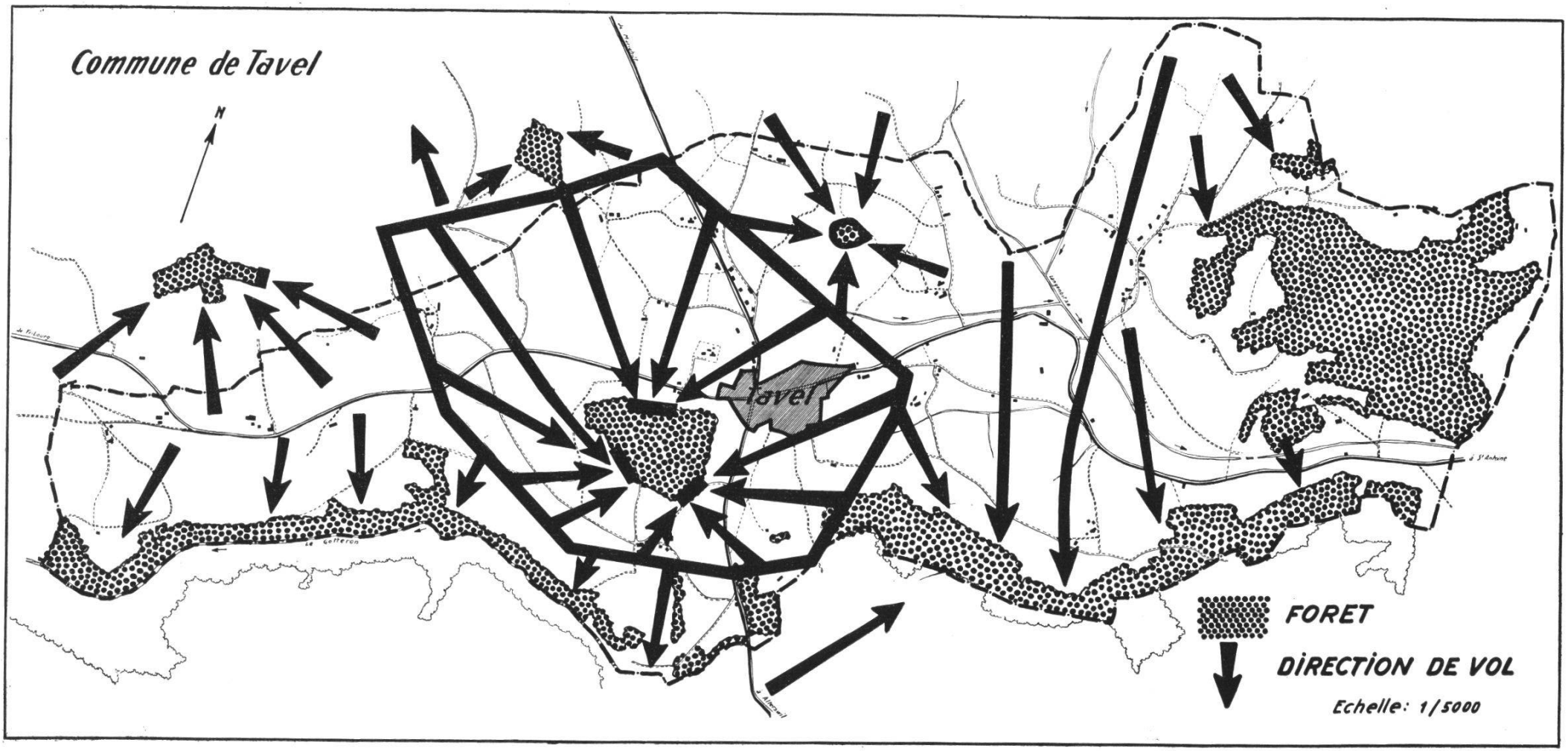


Fig. 39. Places de rassemblement, Tafers 1951.
Délimitation des zones « d'alimentation » de la place du Maggenberg.
Direction des vols forestiers

D. Le comportement du Hanneton sur de vastes superficies. Observations recueillies sur l'ensemble du canton de Fribourg

Nous résumons les renseignements remis par les postes locaux d'observation et le poste central mobile.

L'apparition des Hannetons est fonction de l'altitude. Les premiers insectes apparaissent isolément dès le 15 avril dans les régions de *Plaine* (Broye, Lac, Rue), dès la fin avril sur le *Plateau* fribourgeois et dès le début de mai dans les régions voisines des *Préalpes*. Les premiers vols forestiers sont observés les 20, 21, 22, 23, 24 avril en Plaine, les 1, 2, 3 mai sur le Plateau et les 5 et 6 mai dans les régions élevées.

Les principaux vols forestiers, très fortement fractionnés par des conditions atmosphériques défavorables, ont lieu aux dates suivantes : 24 et 25 avril ainsi que les 2, 3 et 4 mai en *Plaine ;* 2, 3, 4, 5, 6, 13, 18 et 19 mai sur le *Plateau ;* les 6, 13, 18, 19, 20, 21, 22 et 28 mai dans les communes *proches des Préalpes.*

Les principaux vols de ponte sont constatés du 5 au 13 mai en *Plaine,* du 18 au 28 mai sur le *Plateau* et du 25 mai au début de juin dans les *régions élevées.* Il est vrai que la ponte se poursuivra sur le Plateau jusqu'à fin juin et dans les régions élevées jusqu'à mi-juillet.

La fin des vols est annoncée entre le 20 et 30 mai en *Plaine,* sauf dans la région de Ménières où les insectes avaient quitté le secteur depuis le 9 mai ; entre le début de juin et le 15 juin sur le *Plateau,* sauf dans le Bassin de la Sonnaz où le vol s'est terminé dans la période du 25 au 30 mai ; entre le 15 juin à mi-juillet dans les *régions élevées.*

L'ampleur des vols s'avère très variable ; elle présente en 1951 certaines caractéristiques surprenantes si on la compare à celle des vols de 1948 (cf. tableau 15). Elle est faible à insignifiante dans de très nombreuses régions qui subirent en 1948 des vols de très forte intensité et, en 1949, des ravages considérables causés par les Vers blancs (Basse-Broye, Lac, Bassin de la Sonnaz, Basse-Singine, etc.). Un exemple très frappant est celui des communes de Grolley et

environs où l'ampleur du vol de 1951 n'atteint que le 5 % de celle du vol de 1948. L'ampleur des vols est, par contre, plus importante dans certaines régions élevées formant une vaste ceinture autour des premiers contreforts des Préalpes (Oberland de la Singine, rive droite de la Sarine, Gibloux et Gruyère). *L'expansion géographique* des vols subit une notable restriction ; il se produit, de fait, un émiettement des populations adultes. D'autre part, le foyer des vols se déplace de 12 km. vers l'est et de 8 km. vers le sud. D'une façon générale, les Hannetons « montent » des régions de Plaine et du Plateau vers les Préalpes où leur comportement est soigneusement étudié. Les Hannetons sont en effet apparus nombreux, parfois en essaim, dans des régions qui ne connaissaient guère l'insecte (cf. tableaux 15 et 40 et fig. 7 et 9).

Tab. 40. Captures d'insectes dans les communes des régions élevées en 1945, 1948 et 1951

Communes	Nombre de litres par commune		
	1945	1948	1951
Oberland de la Singine :			
Plaffeien	0	0	5 000
Zumholz	0	0	941
Plasselb-Neuhaus	0	0	1 924
Rive-Droite de la Sarine :			
Montévraz	0	0	413
Oberried	0	115	1 243
Praroman	0	318	1 036
Ependes	0	778	1 345
Gibloux :			
Farvagny-le-Grand	0	420	1 619
Farvagny-le-Petit	0	0	2 120
Vuisternens-devant-Romont	0	0	500
Villaraboud	0	0	350
Mézières	0	0	480
Gruyère :			
Botterens	0	0	180
Bulle	0	14 034	23 571
Châtel-sur-Montsalvens	0	0	70
Villarvolard	0	76	220
Vuadens	0	3 205	4 506

Fig. 41. Direction des vols de Hannetons.
Canton de Fribourg, mai-juin 1951

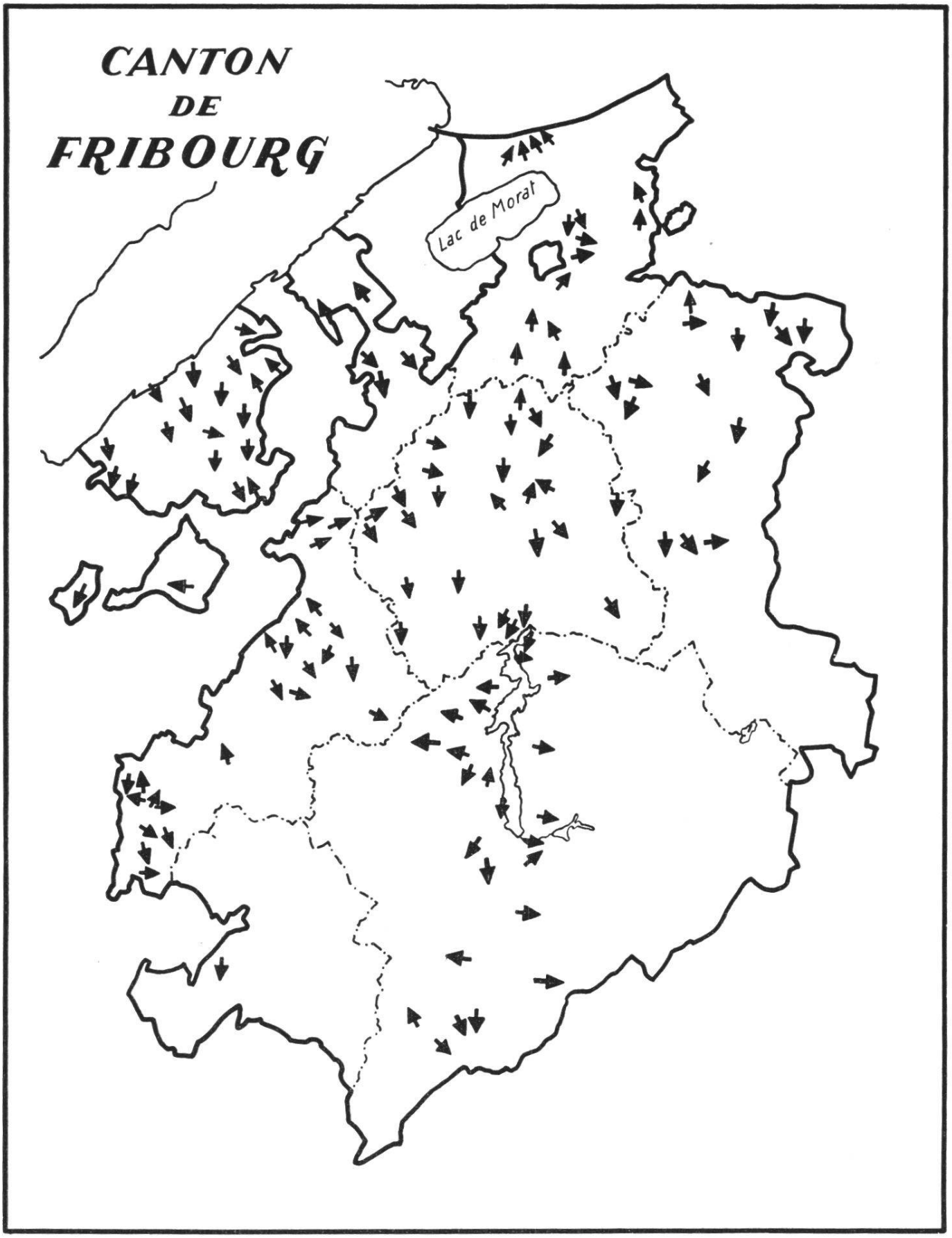
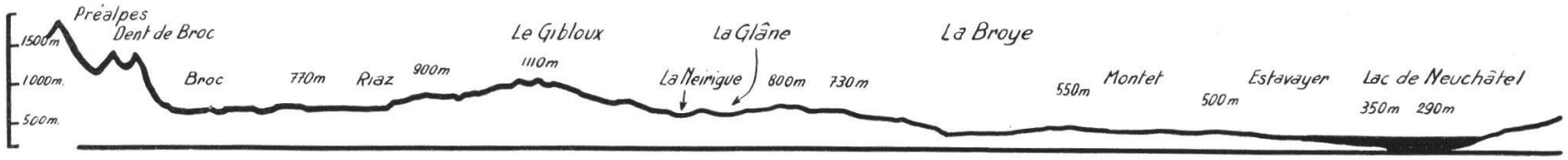


Fig. 42. *Profils topographiques à travers le canton de Fribourg*

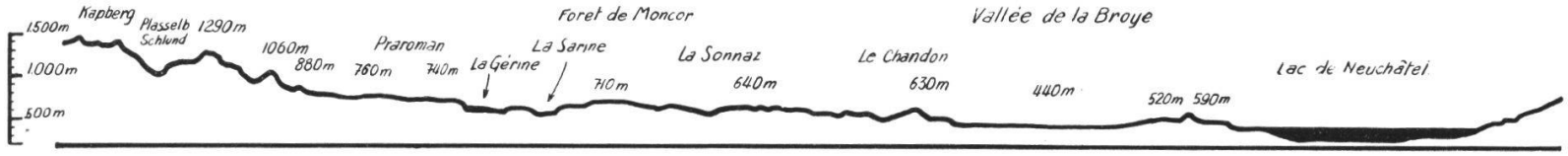
Axes Nord-Ouest / Sud-Est

(Extraits d'un travail de l'Institut de Géographie de l'Université de Berne)



Axe Estavayer - Dent de Broc

Fig. 43.



Axe Vully - Kapberg

Direction des vols et migrations

Les principales directions des vols de Hannetons durant les mois de mai et de juin signalées par les postes d'observation locaux sont complétées et parfois vérifiées par le poste d'observation mobile ; elles sont reportées sur la fig. 41.

Peuvent-elles expliquer le phénomène des migrations en corrélation avec l'étude de la topographie du pays (cf. fig. 42, 43) ? L'arrivée brusque et massive d'insectes est observée avec précision à Plasselb du 8 au 18 juin, à Farvagny-le-Grand du 24 au 28 mai, date à laquelle ils quittent le secteur pour gagner le Gibloux, à Ependes-Senèdes-Arconciel-Treyvaux le soir du 28 mai, dans le massif du Gibloux dès le 24 mai également. Des masses d'insectes

Tab. 44. Importance des superficies boisées exprimée en % de la totalité des superficies des communes selon l'altitude et les districts

Altitude m.	Broye %	Glâne %	Gruyère %	Lac %	Sarine %	Singine %	Veveyse %	Canton %
400 – 500	15	—	—	21	—	—	—	18
500 – 600	34	—	—	23	15	18	—	24
600 – 700	28	23	—	22	23	22	—	23
700 – 800	36	19	42	—	25	17	22	27
800 – 900	—	20	31	—	37	40	32	33
900 – 1000	—	20	53	—	—	—	—	45
	24	20	42	22	25	23	30	—

Tab. 45. Importance des superficies herbagères exprimée en % des superficies cultivables des communes selon l'altitude et les districts. Canton de Fribourg 1950

Altitude m.	Broye %	Glâne %	Gruyère %	Lac %	Sarine %	Singine %	Veveyse %	Canton %
400 – 500	54	—	—	47	—	—	—	51
500 – 600	47	—	—	61	70	62	—	62
600 – 700	62	71	—	61	69	64	—	67
700 – 800	62	77	87	—	75	70	83	78
800 – 900	—	82	91	—	84	74	86	85
900 – 1000	—	89	94	—	—	—	—	92
	58	77	90	55	72	67	85	71

sont retrouvées sur les pentes de la Berra, du Cousimbert, du Moléson et du Kaiseregg, ce qui ne s'était jamais vu. D'autre part, les insectes quittent en plaine les communes de Ménières le 9 mai et de Vesin le 13 mai ; les principales migrations de Torny-le-Grand ont lieu du 22 au 28 mai. Il est intéressant à cet égard de comparer l'ampleur et les directions des vols, à la nature de la couverture topographique du pays : superficies boisées et prairies naturelles (cf. tableaux 44 et 45) ; il n'est pas possible d'y trouver une corrélation quelconque.

Chapitre III

Importance et évolution dans les sols des prairies naturelles des populations larvaires puis adultes de Melolontha Melolontha subséquentes au vol de 1951

Les populations larvaires issues du vol de 1951 sont estimées en été et en automne 1951 ainsi qu'en automne 1953. Les résultats des fouilles sont regroupés selon les districts politiques, les intensités de vol de 1951 et l'altitude (cf. tableaux 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52). Ceux de la figure 53 confirment entièrement nos observations sur le vol de 1951.

Tab. 46. Populations larvaires de Melolontha Melolontha des sols de prairies naturelles, selon les districts politiques. Canton de Fribourg, automne 1951

District ou région naturelle	Nombre de communes fouillées	Nombre total de fouilles	Nombre de larves au m²	Nombre maximum de larves au m²
Broye . . .	6	1063	15	208
Glâne . . .	3	259	32	152
Gruyère . .	8	1234	43	324
Lac	2	183	9	40
Sarine . . .	19	1551	40	320
Singine. . .	8	1692	34	180
Veveyse . .	1	216	15	136