

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 62 (1942-1945)  
**Heft:** 260

**Artikel:** Le problème de la grêle : état actuel  
**Autor:** Darbre, Pierre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-273246>

### **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:** 12.01.2026

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

## Le problème de la grêle — Etat actuel

PAR

Pierre DARBRE

(Séance du 7 avril 1943)

### *Introduction.*

Parmi tous les phénomènes météorologiques, le gel et la grêle ont une incidence particulièrement lourde sur l'économie agricole : ils sont subits, mais leurs effets sont durables : ils atteignent soudainement des cultures en belle forme, anéantissent la récolte de l'année et compromettent même celle de l'année suivante.

La grêle seule nous préoccupera dans cette étude.

### *Généralités.*

La lutte active contre la grêle a donné lieu depuis bientôt un siècle à des essais nombreux et divers... qui ne furent ni l'un ni l'autre un franc succès, mais qui ne permirent pas non plus de conclure à une inefficacité absolue. A tel point que, s'il est abandonné dans notre région, le tir contre la grêle est encore pratiqué en Haute-Argovie, sur les rives du lac de Zurich... et jusqu'à l'invasion de la France, dans les riches régions viticoles du Bordelais et du Beaujolais, dont les cultures avaient particulièrement à souffrir des chutes de grêle.

Dans la région lémanique, les tirs anti-grêle ont été abandonnés, et l'assurance obligatoire des cultures contre la grêle apparut la meilleure solution pour parer aux conséquences économiques d'une chute de grêle. Le cultivateur indemnisé, à l'abri d'une gêne financière sans issue, remplaçait les produits détruits par des achats faciles sur un marché surabondamment approvisionné.

Mais, vint la guerre en diverses phases : septembre 1939, juin 1940, novembre 1942... Notre pays est complètement enclos, livré à lui-même dans une Europe tout investie. Dès lors il ne suffit plus de dédommager financièrement le cultiva-

teur lésé : il fallut engager la lutte contre les causes même de dommages. Et, c'est un des soucis de ceux qui ont la lourde tâche d'organiser son ravitaillement, de conserver au pays toutes ses richesses, par tous les moyens,... et à n'importe quel prix !

Car, qu'une région de grande culture soit atteinte par une chute de grêle, ce sont des centaines d'hectares de céréales, de betteraves ou de prairies artificielles, des milliers d'arbres fruitiers ravagés : du pain, du sucre, des fruits, du lait, de la viande qui ne seront point... Un vignoble grêlé, et des tonnes de fruits, des quintaux de sucre et des hectolitres de vin manquent... Ailleurs, ce sont les légumes des cultures maraîchères qui sont détruits...

Les dégâts aux constructions constituent une autre perte pour l'économie du pays.

#### PREMIÈRE PARTIE

##### *Etude statistique des dégâts de grêle dans le canton de Vaud (1929-1942).*

*Capital assuré.* — De 1929 à 1942, et surtout depuis 1939, le capital assuré a augmenté considérablement, tandis que l'importance relative des diverses branches d'assurance (*céréales, vigne, autres cultures*, d'après la désignation de l'Assurance-grêle cantonale vaudoise) s'est modifiée de façon nette : diminution pour la vigne et augmentation pour les céréales et les autres cultures.

*Tableau I. — Capital assuré (en millions de francs).*

	Céréales		Vigne		Divers		Total
		%		%		%	
1929	19,6	48,0	20,6	50,3	0,7	1,7	40,9
30	22,4	54,1	18,2	43,8	0,9	2,2	41,5
31	22,4	54,6	17,5	42,7	1,2	2,9	41,1
32	21,8	53,2	18,1	44,2	1,2	2,9	41,1
33	21,7	56,5	15,5	40,5	1,1	2,9	38,4
1934	23,1	53,3	19,0	43,8	1,3	3,0	43,3
35	25,0	55,0	20,2	43,3	1,2	2,6	46,5
36	25,7	58,9	16,8	38,6	1,1	2,5	43,6
37 <sup>1</sup>	25,0	59,4	15,9	37,8	1,3	3,1	42,2
38 <sup>2</sup>	26,0	82,3 <sup>2</sup>	4,5 <sup>2</sup>	14,2 <sup>2</sup>	1,2	3,8 <sup>2</sup>	31,6 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> 26-IX-1936. — Dévaluation du franc suisse à 70 %.

<sup>2</sup> Gel printanier de la vigne : assurance viticole facultative en 1938.

1939	26,7	56,6	19,1	40,5	1,3	2,8	47,2
40	25,7	58,7	16,9	38,7	1,2	2,7	43,8
41	30,0	58,9	19,4	38,1	1,6	3,1	51,0
42	39,7	60,6	22,5	34,3	3,4	5,2	65,6

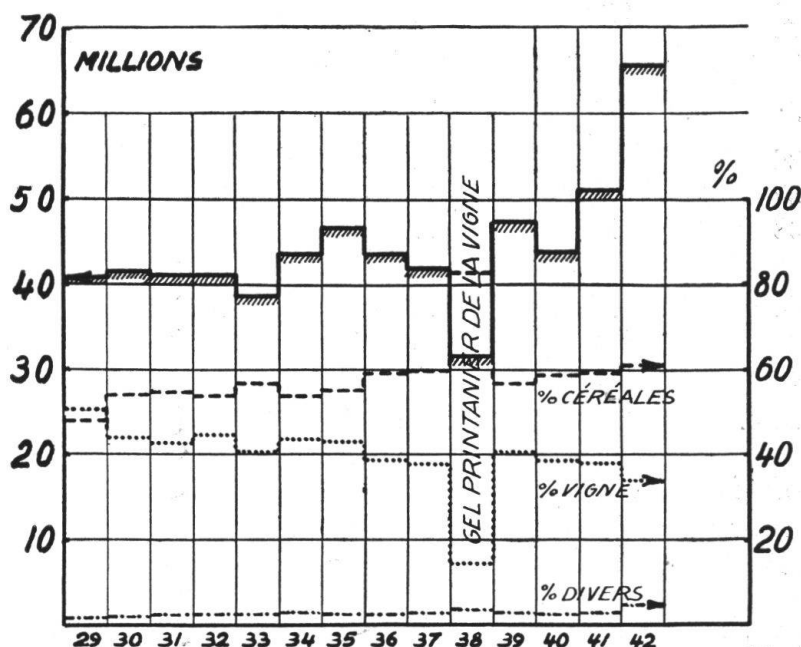


FIG. 1. — Capital assuré à l'A. G. V. et répartition par tranche d'assurance.

*Primes et indemnités.* — Les ressources de la Caisse d'assurance-grêle sont constituées par les primes des assurés et les subsides de l'Etat, fixés annuellement par décret du Conseil d'Etat. En cas de sinistre, les indemnités sont déterminées par des experts régionaux.

Pour étudier la répartition des dégâts, nous avons calculé le rapport

$$G = \frac{\text{indemnités}}{(\text{primes} + \text{subsides})} \times 100.$$

- par branche d'assurance, pour chaque année,
- » pour la période 1929-1942,
- pour l'ensemble du capital assuré, pour chaque année,
- » pour la période 1929-42.

Tableau II. — Valeur de «G».

	Céréales	Vigne	Divers	Ensemble
1929	<b>272</b>	58,1	44,0	93,4
30	<b>149</b>	35,3	46,7	56,2
31	<b>102</b>	26,0	<b>139</b>	42,6
32	<b>283</b>	<b>166</b>	80,4	<b>185</b>
33	11,2	38,7	38,4	52,8
1934	39,2	<b>213</b>	44,1	<b>178</b>
35	78,4	18,9	64,9	30,7
36	22,8	<b>163</b>	64,0	<b>122</b>
37	59,7	<b>115</b>	<b>101</b>	99,6
38	26,8	<b>144</b>	32,7	70,6
1939	15,3	91,5	51,7	70,7
40	24,5	<b>117</b>	79,6	91,0
41	<b>126</b>	<b>154</b>	46,5	<b>143</b>
42	<b>302</b>	<b>337</b>	<b>203</b>	<b>320</b>
1929/42	<b>109</b>	<b>122</b>	<b>101</b>	<b>119</b>

D'où il ressort que toutes les branches d'assurance sont actuellement déficitaires. Ce qui peut s'expliquer par :

1<sup>e</sup> la précocité des chutes de grêle, qui ont souvent fait en mai déjà, mais surtout en juin, de gros dégâts aux céréales, aux cultures maraîchères et fruitières ;

2<sup>e</sup> la longue période pendant laquelle la vigne est exposée aux chutes de grêle.

Nous reprendrons plus loin, l'étude statistique de la répartition mensuelle des chutes de grêle dans nos régions.

Le montant total des indemnités versées par la caisse cantonale, de 1929 à 1942, atteint 22 millions en chiffre rond, dont plus de 6 millions pour la seule année 1942. Ces chiffres se passent de commentaires.

*Statistique géographique.* — L'assurance étant obligatoire dans le canton de Vaud, les statistiques vaudoises ont une valeur que ne sauraient avoir celles basées sur une assurance facultative, quand bien même elles porteraient sur une période plus longue.

Le calcul du coefficient «G», par district, donne une mesure de l'importance des chutes de grêle, dans les diverses régions. Ce coefficient est «pondéré» par l'estimation des dégâts de grêle (voir tableau III, p. 264).

Il ressort que deux régions du canton sont particulièrement touchées par la grêle :

a) la Côte (districts d'Aubonne, Rolle et Morges) ;

Tableau III. — Coefficient «G» par district.

	Indemnité $100 \times \frac{\text{Primes} + \text{Subsides}}{\text{Primes} + \text{Subsides}}$ (1929 à 1942)														
	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1929/42
1. Aigle	1,35	18,6	0,00	105	3,55	0,17	0,00	69,2	305	29,5	4,23	92,3	2,95	632	100
2. Aubonne	6,48	62,8	6,34	206	3,84	243	1,72	940	49,5	1,83	1,25	126	136	438	175
3. Avenches	428	457	18,5	349	0,00	11,3	868	0,60	393	9,14	1,69	47,1	1450	82,8	293
4. Cossonay	64,4	25,8	25,8	173	2,07	38,1	125	25,0	21,7	0,00	53,6	0,00	62,2	332	78,5
5. Echallens	26,4	164	61,8	26,5	4,78	7,58	30,3	37,5	82,7	0,00	0,00	0,30	0,50	395	79,0
6. Grandson	17,3	86,2	18,3	62,1	0,46	0,78	7,15	0,00	1,86	268	3,63	593	0,00	149	84,0
7. Lausanne	16,5	1,09	171	1,40	0,00	141	3,68	73,7	46,2	0,00	0,97	27,2	2,22	238	58,0
8. La Vallée	1200	300	0,00	—	—	—	0,00	0,00	300	350	0,00	0,00	0,00	42,8	148
9. Lavaux	0,00	38,3	43,5	559	58,2	481	0,47	41,3	0,00	0,00	237	9,65	5,57	96,2	119
10. Morges	82,0	3,61	12,1	59,7	67,7	130	67,7	109	165	0,00	75,8	60,0	174	924	164
11. Moudon	633	88,8	0,76	244	0,00	0,00	7,66	116	1,13	8,90	15,3	16,6	2,62	117	72,6
12. Nyon	131	6,86	52,6	195	2,57	176	4,41	7,80	244	53,7	64,8	80,3	52,3	272	103
13. Orbe	628	123	54,7	116	90,0	58,0	12,1	1,88	52,0	433	79,2	14,5	0,00	122	119
14. Oron	32,2	0,00	0,00	22,2	7,14	2,18	14,0	139	19,6	0,00	3,60	0,00	0,00	2020	286
15. Payerne	1396	358	118	1004	10,7	32,3	1,56	16,8	4,37	7,00	44,7	53,0	175	81,5	163
16. Pays-d'Enhaut	208	94,5	710	54,8	49,0	80,0	120	91,0	56,0	80,0	43,5	7,90	79,5	100	106
17. Rolle	0,00	10,75	21,8	13,1	11,9	252	1,00	248	87,6	2,57	43,2	238	494	160	120
18. Vevey	9,64	32,2	15,4	89,0	94,7	124	0,24	0,87	35,0	45,8	110	15,0	79,8	176	59
19. Yverdon	139	263	303	48,7	4,35	48,5	0,00	0,00	40,0	103	0,00	120	0,16	36,8	71
Canton	93,4	56,2	42,6	185	32,8	178	30,7	122	99,0	70,6	70,7	91,0	143	320	119

b) la Broye (districts d'Avenches et de Payerne).

Or, ces régions sont aussi celles qui d'après la carte de C. HESS<sup>1</sup>, reprise par CH. GOLAZ<sup>2</sup>, présentent un minimum net de la fréquence des coups de foudre.

Par ailleurs, dans le « Gros de Vaud », où d'après C. HESS et CH. GOLAZ la fréquence des coups de foudre est grande, les chutes de grêle ont présenté un minimum nettement marqué. L'influence des coups de foudre semble s'imposer : la foudre détruit les conditions favorables à la formation de la grêle.

*Statistique sur l'heure et la date des chutes de grêle. —*

La répartition des chutes de grêle dans les différents mois montre (pour la période 1929-1942) deux maxima : l'un en juin, l'autre moindre en août, avec une fréquence un peu inférieure en juillet.

Mois	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Jours de grêle	1	0	13	57	77	66	68	17	3

Cette répartition est légèrement différente de celle trouvée par le colonel RUBY<sup>3</sup> dans le Beaujolais, où il y a un maximum net en juillet. Nous pensons devoir attribuer cette différence à la présence du Léman au pied du Jura.

Il semble, sans que la chose ressorte très nettement, que la grêle est plus fréquente à la lune décroissante, ce qui serait en accord avec les observations de C. HESS, déjà cité, qui trouve une fréquence moindre des orages à la lune décroissante.

L'année la plus «grêleuse» fut 1942, la moins «grêleuse» fut 1935. Nous n'avons pas trouvé de corrélation entre la fréquence des orages et des chutes de grêle et les divers cycles solaires.

Nous nous proposons de suivre ces études.

Dans notre région, les chutes de grêle ont lieu principalement en fin d'après-midi et au cours de la soirée, très rarement au début de la nuit, jamais dans la matinée : cette loi conforme aux prévisions théoriques, est suivie d'autant mieux qu'on est plus près du Jura : c'est donc au Jura qu'il faut chercher la naissance des colonnes de grêle.

<sup>1</sup> MAURER, BILLWILLER et HESS : Das Klima der Schweiz.

<sup>2</sup> CH. GOLAZ : Répartition des coups de foudre en Suisse. *Annales de la C.M.S.*, Zurich, LXVIII, 1931.

<sup>3</sup> Colonel F. RUBY : «La grêle et les moyens de s'en défendre», Lyon, 1939. V. aussi *Etudes rhodaniennes*, XI/2 et XII/1 et 2.

II<sup>e</sup> PARTIE*Théorie de la formation de la grêle, d'après le colonel Ruby.*

Le colonel RUBY, chef du centre d'aviation de Lyon-Bron, a proposé dès 1935 une théorie de la constitution du nuage de grêle et de la formation de la grêle exposée dans les ouvrages cités plus haut. Nous y renvoyons le lecteur. Cette théorie basée sur l'observation et l'*exploration* des nuages de grêle diffère essentiellement des théories précédemment admises :

1. Il existerait des *tourbillons* dans lesquels la grêle serait *roulée* assez longtemps pour atteindre des dimensions quelquefois considérables.

2. La grêle serait un phénomène exceptionnel : les diverses conditions nécessaires à sa formation ne se présentent que rarement simultanément au même endroit.

Des conditions favorables à la formation de la grêle, il déduit les moyens de lutte.

Les résultats obtenus de 1936 à 1940 sont rapportés.

III<sup>e</sup> PARTIE*Essais de vérification de la théorie.*

Pour tenter de confirmer ou d'invalider la théorie du colonel RUBY, nous avons cherché des descriptions détaillées de chutes de grêle, que nous avons tenté d'interpréter.

a) *Cyclone de la Vallée de Joux du 19 août 1890*<sup>1</sup> :

Le tourbillon a ravagé le Jura vaudois, de la région de Bois d'Amont, par le Mollendruz, jusqu'à Croy. La cluse de l'Orbe, froide et boisée — courants descendants — a fait descendre le tourbillon qui s'est déversé sur une largeur de 5 à 6 km, de la région de Valeyres-sous-Rances jusqu'à celle de la Béroche en pays neuchâtelois, soit sur une distance de quelque 35 km.

<sup>1</sup> LOUIS GAUTHIER : Notice sur le cyclone du 19 août 1890, *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, XXVII, 103 (1891).

LOUIS GAUTHIER : Annexe à la notice sur le cyclone du 19 août 1890, *loc. cit.*; XXVIII, 109 (1892).

Abbé BOURGEAT : Premières observations sur le cyclone du 19 août 1890 dans le Jura. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, Paris, CXI, p. 385.



b) *Cyclone du Jura neuchâtelois et bernois du 12 juin 1926*<sup>2</sup>

Le tourbillon a ravagé la région s'étendant du sommet de Pouillerel à la combe du Valanvron. La profonde combe boisée de la Ronde a abattu la colonne de grêle de 1200 m de largeur, jusqu'à l'est des Bois, soit sur une longueur de 5 km environ.

Dans l'un et l'autre cas la description des phénomènes satisfait à la théorie proposée par le colonel RUBY.

*Etude des orages de 1942.* — Nous avons repris orage après orage, les chutes de grêle de 1942, annoncées à l'Assurance-grêle cantonale vaudoise, et nous les avons reportées sur une carte des communes vaudoises. On arrive à un schéma général intéressant :

1. Une colonne de grêle prend toujours naissance dans une région de turbulence, à un col. Dans le Jura : Fau-cille, col de St-Cergue, Marchairuz, Mollendruz, cluses du Nozon, de l'Orbe et de Covatannaz; plus au nord-est : trouée de Provence et « Trou de Bourgogne ». Dans le Grand-District : « Trou d'Illiez » et col de Recon (6 km à l'ouest de Vionnaz, 1736 m).

Pour la vallée de la Broye, le seuil Estavayer-Payerne joue un rôle important. Le district d'Oron semble être sous la dépendance des remous créés dans la région d'Attalens (Mont-Pélerin/Mont-Cheseaux) et la vallée de la Veveyse. Lavaux serait redevable de sa grêle à la Savoie.

2. Souvent d'ailleurs, la chute de grêle n'est pas unique, ni uniforme. Son report sur une carte à grande échelle fait apparaître une « gerbe » — au sens balistique du mot — dont la dispersion croît avec la longueur de la trajectoire, comptée depuis le cumulonimbus primitif, supposé au « col ».

Le calibre des grêlons n'est pas non plus uniforme, mais les rares observations dont nous disposons ne permettent pas de conclure à ce sujet.

De plus, on voit apparaître des régions très durement touchées : la grêle s'est abattue avec violence un peu au delà des endroits où se trouvaient des courants descendants (cluse, marais, lac, etc.), ou même au delà des endroits où, sans qu'il y existe des courants descendants, il n'existait pas de courants ascendants. Au contraire, les régions où il existait des courants ascendants, ont empêché sur une certaine

<sup>1</sup> J.-L. HERZOG et CH. GOLAZ : Le cyclone orageux du 12 juin 1926. *Annalen der Schweizerischen Zentralanstalt*, Jahrgang LXIII, 1926.

distance la grêle de tomber au sol : une grande ville, une vaste région surchauffée, etc. ne sont guère touchées par la grêle.

En bref, on peut conclure que toute *les chutes de grêle gardent un caractère local*, même si leur formation ressort de conditions météorologiques générales : telles les chutes de grêle accompagnant le passage d'un « orage de grain », et qui sont celles causant les dégâts les plus lourds (voir annexes).

Nous remercions M. le directeur de l'Assurance-grêle cantonale vaudoise, qui a aimablement mis à notre disposition toute la documentation qu'il détenait, sans laquelle cette étude aurait été impossible. Nous adressons particulièrement notre reconnaissance à M. le Conseiller d'Etat Porchet, chef du Département vaudois de l'Agriculture, et à M. le Dr Wahlen, délégué à l'extension des cultures, pour l'intérêt qu'ils ont porté au problème et pour l'appui qu'ils nous ont donné afin que des expériences fussent entreprises.

Nous comptons poursuivre ces études au fur et à mesure que nous rassemblerons les observations nécessaires. Nous espérons entre autres trouver la corrélation existant entre le vent de haute altitude et la turbulence à tel ou tel col. Nous avons obtenu la collaboration du Département vaudois de l'Agriculture et de l'Assurance-grêle cantonale vaudoise ; nous espérons obtenir celle de la Station fédérale d'aérologie de Payerne.

\* \* \*

La publications des *projets* expérimentaux de lutte active contre la grêle a été interdite, pour le moment, par la section « Presse et Radio » du commandement de l'Armée. Nous espérons pourtant publier en temps et lieu les résultats de ces essais.

---

#### ANNEXE 1.

##### *Orage frontal du 10 juin 1942.*

Trois gerbes de grêle se sont déversées sur le Pied du Jura. Elles provenaient :

- a) du Mollendruz (15 h. 30) : elle a atteint les districts d'Orbe, de Cossonay, d'Echallens, d'Yverdon et de Moudon. On remarque les discontinuités aux endroits à forts courants ascendants (thermiques ou dynamiques). A Yverdon à 16 h.

- b) du débouché de Ste-Croix (19 h.) : elle a atteint le district de Grandson, et probablement la Béroche;
- c) du col de St-Cergue (20 h. 45) : elle a touché les districts de Nyon, de Rolle, d'Aubonne, de Cossonay, de Morges, de Lausanne, probablement d'Echallens (bois du Jorat sans cultures assurées) et d'Oron. A Lausanne à 21 h., à Oron vers 21 h. 30.

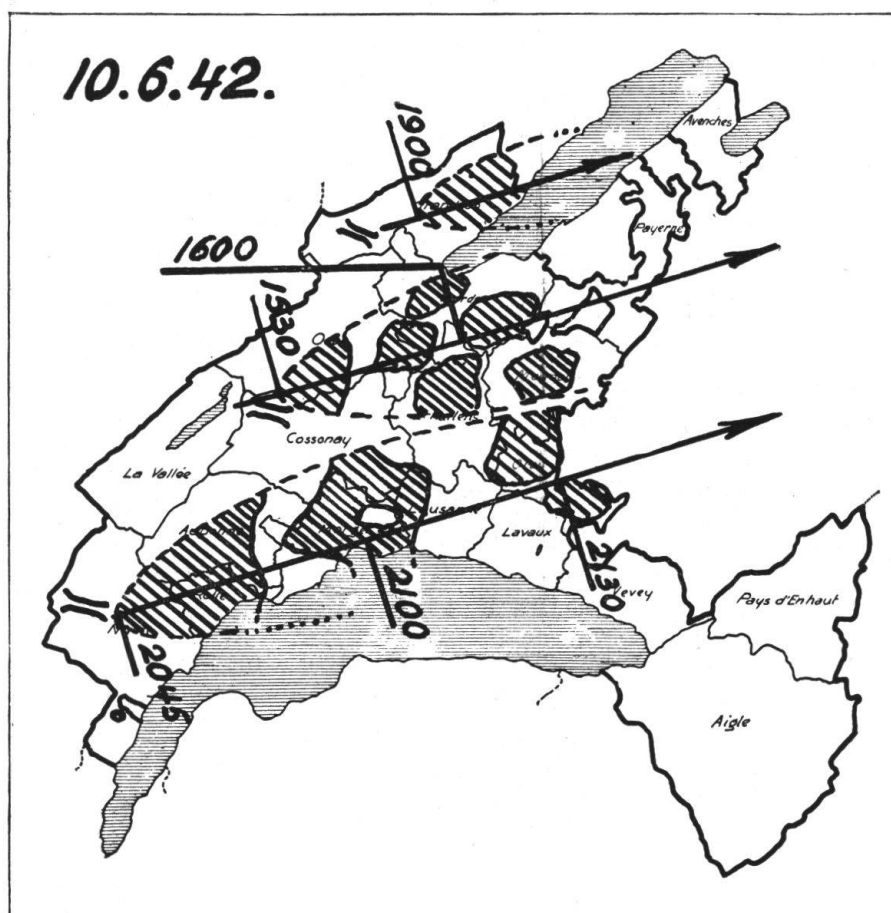


FIG. 2. — Chutes de grêle du 10 juin 1942 (orage frontal).

Les météo de Genève (098) et Jungfrauoch (286) étaient:

10.6, 1330 :	09829	02864	18215	09525	4/905	
	286//	77109	14549	58251	9/202	
1830 :	09899	11864	18127	09221	7/200	01281
	28607	03790	12678	58100	7/300	
11.6, 0730 :	09854	02764	20225	13018	80205	00141
	286//	46209	12749	58151	7/300	

## ANNEXE 2.

*Orages locaux du 24 juin 1942.*

Quatre gerbes de grêle se sont déversées sur le Plateau vaudois. Elles provenaient :

- a) du Mollendruz (15 h. 50) : elle atteignit le district d'Echallens;

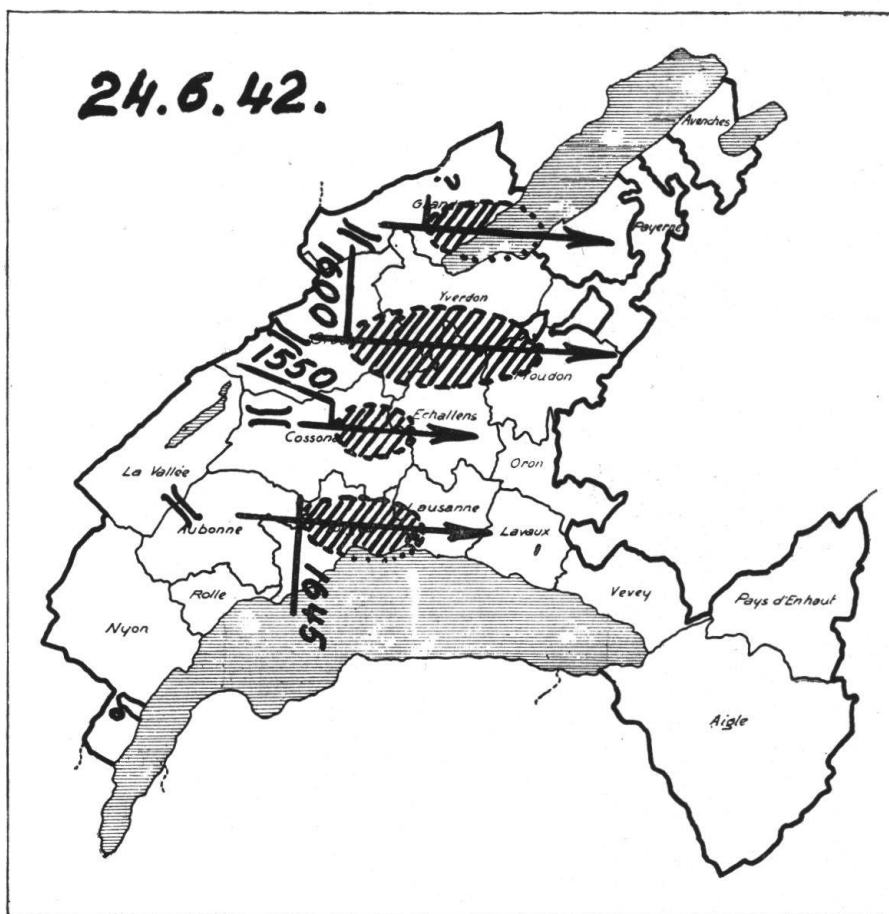


FIG. 3. — Chutes de grêle du 24 juin 1942 (orages de chaleur).

- b) du col de l'Aiguillon (Suchet/Aiguilles de Baulmes) (16 h.): elle atteignit les districts d'Orbe, d'Echallens, d'Yverdon et de Moudon;
- c) du Marchairuz (16 h. 45) : elle atteignit les districts de Morges et de Lausanne;

d) du débouché de Ste-Croix (dans la soirée) : elle atteint le district de Grandson seulement.

Les météos de Genève (098) et du Jungfraujoeh (286) étaient :

24.6, 1330 :	09820	01783	18114	14431	30905	
	28620	019/3	32102	63702	60301	
1830 :	09842	03783	00028	14724	5/403	00330
	28626	029/3	30225	63001	75701	

---