

# Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Doubs

# **BULLETIN 54**



Pa. 6536

BULLETIN  
DE LA  
**SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE**  
**DU DOUBS**

FONDÉE EN 1899

*Approuvée par arrêté préfectoral du 26 Août 1899*

---

N° 54

ANNÉE 1950

---

(Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique)

BESANÇON

IMPRIMERIE DE L'EST

26, Rue Ernest-Renan, 26

—  
1951





## COTISATIONS

L'Assemblée générale a porté le montant de la cotisation à 300 francs pour les membres de la Société et à 200 francs pour les étudiants. Cette cotisation comporte la livraison du Bulletin.

Les membres de l'extérieur sont priés de verser la somme de 345 fr., en raison des frais d'expédition du Bulletin.

MM. les Sociétaires sont priés de faire parvenir leur cotisation au reçu du Bulletin, à la S.H.N.D., Besançon, C. c. postal, Dijon, 164.05.

Les quittances recouvrées à domicile seront majorées, en ville, de 15 francs, et celles recouvrées à l'extérieur seront majorées de 100 francs pour frais postaux.

---

## CHANGEMENT D'ADRESSE

Prière de bien vouloir informer le Trésorier de tout changement d'adresse et de qualification, afin d'éviter toute perte dans l'envoi des Bulletins.

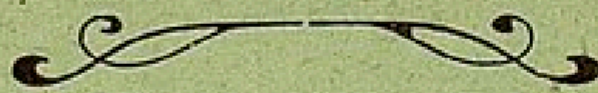
---

## AVIS

La collection des cinquante premiers numéros du Bulletin, sauf les n<sup>os</sup> 4, 5, 6, 7, est en vente au siège de la Société.

Les personnes ayant des fascicules n<sup>os</sup> 4, 5, 6, 7, disponibles, peuvent s'adresser à la Société, qui en fera l'acquisition afin de compléter les collections.

Pour tous renseignements, s'adresser au *Bibliothécaire de la Société d'Histoire Naturelle du Doubs*, 2, rue de la Préfecture, Besançon (Doubs).





# Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Doubs

N° 54 — Année 1950

## TABLE DES MATIÈRES

Extrait des procès-verbaux des séances .....	p.	4
M. DREYFUSS, Présentation de l'Ammonite <i>Aspidoceras Lalerianum</i> du Kimmeridgien à Fallérans (Doubs) .....	p.	5
Observations géologiques dans la région d'Ornaus .....	p.	6
M. QUANTIN, Exposé du travail de M. MATHON sur la végétation de la forêt de Chaux .....	p.	8

## MÉMOIRES

### ZOOLOGIE.

Le « temps perdu » dans la réponse du cœur à l'excitation du nerf vague chez les poissons d'eau douce, par A. JULLIEN et J. RIPPLINGER .....	p.	9
Sur les quantités d'équivalent-acétylcholine produites par l'excitation du rameau cardiaque du vague chez les poissons d'eau douce. Conséquences physiologiques, par A. JULLIEN et J. RIPPLINGER	p.	17
Remarques sur l'automatisme du cœur de tanche, par J. RIPPLINGER	p.	23
Contribution à l'étude de l'action du système nerveux sur la circulation artérielle chez les vertébrés inférieurs, par F. MARCEAU	p.	29

### GEOLOGIE.

Remarques sur l'Argovien du Jura, par M. DREYFUSS .....	p.	33
Position stratigraphique de <i>Hildoceras bifrons</i> dans le Jura Salinois et Lédonien, par A. CAIRE .....	p.	43

### BOTANIQUE.

Sur la présence à Besançon de <i>Galinsoga aristulata</i> , par A. et M <sup>me</sup> J. TRONCHET .....	p.	49
Aperçu bibliographique sur la Floristique et la Phytosociologie en Franche-Comté, par A. TRONCHET .....	p.	53
Herborisation au Mont-d'Or (Doubs), par A. TRONCHET et A. QUANTIN .....	p.	65
La poussée fungique automnale au cours des années 1949 et 1950, par A. QUANTIN .....	p.	73
Représentation schématique des révolutions d'une vrille par A. et M <sup>me</sup> J. TRONCHET .....	p.	77
Sur deux modes de ralentissement dans le mouvement révolitif des vrilles, par A. et M <sup>me</sup> TRONCHET et M <sup>lle</sup> CRINQUAND ...	p.	81
Nutation des vrilles ramifiées, par A. et M <sup>me</sup> J. TRONCHET .....	p.	87
La nutation des vrilles de Passifloracées en présence de tuteurs, par A. QUANTIN .....	p.	91
Nutation d'une vrille ramifiée de <i>Lagenaria vulgaris</i> , par L. BAILLAUD	p.	101

Dans un but de plus large diffusion scientifique, en échange de mémoires avec l'Université de Besançon, sont brochés en supplément au présent Bulletin les travaux suivants publiés par la Faculté des Sciences et l'Observatoire :

- CLIMATOLOGIE** : Le Bulletin météorologique et le rapport sur la campagne agricole pour l'année 1949-50.
- GÉOLOGIE** : La vallée du Doubs et l'évolution morphotectonique de la région bisontine par M. DREYFUSS et L. GLANGEAUD.
- BOTANIQUE** : Etudes sur le mouvement de nutation des vrilles, par MM. A. et J. TRONCHET, A. QUANTIN et L. BAILLAUD.
- ZOOLOGIE** : Physiologie du cœur de poissons et action de quelques drogues sur son fonctionnement, par MM. A. JULLIEN et J. RIPPLINGER.



# SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

## DU DOUBS

---

### Commission Administrative pour 1950-51

---

#### *Présidents d'honneur*

MM. le Préfet du Doubs.  
le Maire de Besançon.  
le Recteur de l'Académie.  
l'Inspecteur de l'Académie.

#### *Présidents honoraires*

MM. MARCEAU, professeur à la Faculté des Sciences.  
HILLIER, conservateur honoraire des collections du Jardin Botanique.  
R. RÉMOND, avoué à la Cour.  
J. MARTINET, chimiste.  
D<sup>r</sup> J. SEXE.  
D<sup>r</sup> BIDAULT.  
TRONCHET, professeur à la Faculté des Sciences.

---

#### Bureau 1950-51

<i>Président</i> .....	MM. QUANTIN.
<i>Vice-Présidents</i>	Prof. GLANGEAUD.
	DREYFUS.
	PEZARD.
	SCHAEFFER.
<i>Secrétaire général</i> .....	DURON.
<i>Secrétaires adjoints</i> .....	H. SEXE.
	L. BAILLAUD.
<i>Trésorier</i> .....	R. THIRODE-RIGNY.
<i>Bibliothécaire</i> .....	J. LEDOUX.
<i>Bibliothécaire adjoint</i> .....	MOREAU.
<i>Vérificateur des Comptes</i> .....	LE GROS.
	M <sup>lle</sup> DROULIN.

---

#### Excursions

MM. J. MARTINET et LE GROS.



## SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

---

- Société botanique de France.
- d'Émulation et d'Agriculture de l'Ain.
  - des Sciences Naturelles et d'Archéologie de l'Ain.
  - belfortaine d'Émulation.
  - d'Émulation du Doubs.
  - des Sciences Naturelles de la Haute-Marne.
  - grayloise d'Émulation.
  - des Sciences de Nancy.
  - d'Histoire Naturelle de Mâcon.
  - philomathique de Paris.
  - royale de Botanique de Belgique.
  - d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Alger.
  - d'Histoire Naturelle du Jura.
  - des Sciences de Seine-et-Oise, 35, rue Saint-Charles, Versailles.
  - Linnéenne de Bordeaux.
  - bourguignonne d'Histoire Naturelle et de Préhistoire, 67, avenue Victor-Hugo, Dijon.
  - nat. Saône-et-Loire et Mycol. de Chalon-sur-Saône, 2, rue des Tonneliers, Chalon-sur-Saône.
- Association des Naturalistes de Nice et des Alpes-Maritimes.  
Institut de Géographie de l'Université de Paris, 191, rue Saint-Jacques (V<sup>e</sup>).  
Archives suisses d'Ornithologie, M. Olivier MEYLAN, à Mies, Vaud (Suisse).  
The Science Society of China, à Nanking (Chine).  
*Index Generalis* (M. R. DE MONTESSUS DE BALLORE, 45, rue des Écoles, Paris (V<sup>e</sup>)).  
Société d'Histoire Naturelle du Creusot, 1 bis, boulevard Schneider (Saône-et-Loire).  
Société polonaise des Naturalistes « Kopernik », Pologne, Lwow, Duglosza, 8.  
Acta Instituti et Musei Zoologici Universitatis Atheniensis, Athènes (Grèce).  
Société des Naturalistes luxembourgeois.  
Société académique du Bas-Rhin pour le progrès des sciences, lettres, des arts et de la vie économique, 46, rue Wimpfeling, Strasbourg.  
Fédération mycophile de Montbéliard (M. MARESCOT, sociétaire).  
Association Spéléologique de l'Est, à Vesoul.

---

### Etablissements publics recevant le Bulletin

- Bibliothèque de la Ville de Besançon.  
— de l'Université de Besançon.  
Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris.  
British Museum (Natural History, Cromwell Road, London, S. W. 7).

---

### Périodiques bibliographiques recevant le Bulletin

- Biological abstracts.  
Bulletin analytique du C.N.R.S.



## EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

---

Assemblée Générale du 18 janvier 1950

Le Président sortant, M. le Professeur TRONCHET retrace en quelques mots l'activité de la Société pendant la durée de son mandat. Malgré les difficultés actuelles, l'activité de la Société n'a pas été diminuée. Les ordres du jour de séances mensuelles ont été convenablement remplis, les excursions ont eu lieu dans des conditions satisfaisantes. Malgré la cherté croissante des frais d'impression, un Bulletin a pu paraître en 1949 et il faut en remercier les organismes qui ont apporté leur concours financier : Conseil Général du Doubs, Conseil Municipal de Besançon et surtout le Centre National de la Recherche Scientifique. Il faut remercier également la Presse locale qui a toujours très bénévolement inséré nos communications.

Ensuite a lieu l'élection du nouveau bureau :

Président :	MM. QUANTIN.
Vice-Présidents :	P <sup>r</sup> GLANGEAUD. DREYFUSS. PEZARD. SCHAEFFER.
Secrétaire général :	DURON.
Secrétaires-adjoints :	H. SEXE. L. BAILLAUD.
Bibliothécaire :	J. LEDOUX.
Bibliothécaire-adjoint :	WEINMAN.
Trésorier :	THIRODE.
Vérificateur des Comptes :	LE GROS. M <sup>lle</sup> DROULIN.

M. le Professeur TRONCHET est élu Président honoraire.

Le nouveau Président, M. QUANTIN ouvre la séance en remerciant l'Assemblée de la confiance qu'elle lui témoigne et en espérant maintenir l'activité de la Société par les séances, les excursions, et par la publication d'un nouveau Bulletin en 1950.

Il donne ensuite la parole à M. THIRODE, Trésorier, qui donne lecture des comptes de l'année écoulée.

M. RIPPLINGER présente une note sur un travail de M. le Professeur JULLIEN auquel il a collaboré : *Le temps perdu dans la réponse du cœur à l'action du vague chez le Poisson.*

Cet exposé a été accompagné d'une dissection d'un cœur de tanche et les assistants purent voir à la loupe binoculaire ses contractions et leur propagation. (*Se reporter au mémoire ci-dessous.*)

---



Séance du 15 février 1950

Président : M. QUANTIN

Est admis à l'unanimité nouveau membre : M. Richard MOREAU, 20, rue de la Grette, à Besançon, présenté par MM. LEDOUX et THIRODE.

M. MARTINET expose les idées modernes sur la structure des différents micas et présente divers échantillons de ceux-ci. Il étudie ensuite des phénomènes d'irisation présentés par certains muscovites d'Ampangabé (Madagascar). Ces phénomènes sont dus à des interférences provoquées par des lames minces de mica intercalées entre des inclusions ferrugineuses provenant elles-mêmes de petits cristaux de magnétite qui en s'hydratant et en s'oxydant s'étendent entre les molécules lamellaires du mica.

M. le Professeur MARCEAU fait part de ses travaux sur l'action du système nerveux dans le fonctionnement du cœur et la circulation artérielle chez les Vertébrés inférieurs.

Le conférencier décrit rapidement l'appareil circulatoire de la Grenouille qui a servi aux expériences, ainsi que les parties du système nerveux qui interviennent dans le fonctionnement du cœur et de la circulation artérielle. Les actions de ces différentes parties seront exposées à la prochaine réunion de la Société. (*Se reporter au mémoire ci-dessous.*)

Séance du 15 mars 1950

sous la présidence de M. QUANTIN

M. le Professeur MARCEAU continue l'exposé commencé à la séance précédente, sur l'action du système nerveux dans le fonctionnement de la circulation sanguine chez la Grenouille.

M. DREYFUSS présente deux échantillons d'une Ammonite, *Aspidoceras Lalerianum*, récoltée l'été dernier dans le Kimméridgien, dans la tranchée de la route d'Étalans à Fallérans, près de ce dernier village. Cette Ammonite date de façon certaine des couches à *Ceromya excentrica*, *Thracia incerta*, *Terebratula subsella*, etc..., qui sont portées en Séquanien sur la carte géologique.

Des Ammonites du genre *Aspidoceras* ont été signalées en Franche-Comté septentrionale (Haute-Saône, Pays de Montbéliard). De rares exemplaires inédits ont été trouvés aux environs de Besançon, par LAURENT et BRESSON : *A. Lalerianum* et *A. longispinum* route de Morre et cette dernière espèce à Montfaucon. Le gisement de Fallérans est à l'heure actuelle le plus méridional de ceux du Jura, où un troisième *Aspidoceras*, *A. orthocera*, a été signalé associé aux précédents. Cette faune Kimméridgienne est connue également dans le bassin anglo-parisien et en Charente. Dans les faciès à faune méditerranéenne, que l'on retrouve jusqu'en Savoie et dans le Jura argovien, les *Aspidoceras* sont très fréquents ; mais, sauf *A. longispinum*, on ne rencontre que des espèces différentes, dont la principale est *A. acanthicum*. Les récifs de coraux du Jura central et méridional semblent donc avoir constitué une barrière séparant les deux faunes.

M<sup>lle</sup> GUYON fait un exposé accompagné de projections photographiques sur l'emploi du microscope électronique en biologie, notamment pour l'étude des bactéries et des ultravirus. Un microscope électronique est analogue à une ampoule de rayons X, mais en diffère par le fait que les électrons, au lieu de



frapper une anticathode métallique, traversent trois bobines qui jouent un rôle identique aux lentilles optiques en recueillant les électrons, après leur passage à travers l'objet, dans une image finale projetée sur un écran fluorescent ou sur une plaque photographique. Le principal avantage de cet appareil réside surtout dans sa « limite de résolution » qui est largement supérieure à celle de tous les microscopes optiques. Le grossissement obtenu est d'environ 40.000 fois. Il a permis, non seulement de préciser la forme de bactéries déjà visibles au microscope ordinaire, mais également de photographier des virus filtrants dont certains sont la cause de maladies graves. Il avait été jusqu'à présent impossible de les apercevoir, même avec le microscope optique le plus perfectionné dont le pouvoir grossissant est de l'ordre de 2.000 fois.

M. FRITZ, assistant à la Faculté des Sciences de Besançon, qui s'est occupé un des premiers en France de la réalisation d'un microscope électronique, fait part des derniers perfectionnements instrumentaux et techniques réalisés dans ce domaine. Il est remarquable que quinze ans après la réalisation d'un premier appareil de principe, cet instrument soit déjà arrivé à un développement tel que par l'utilisation de dispositifs stéréoscopiques, il permette l'étude de macromolécules dont la dimension est seulement de quelques cent millièmes de millimètres.

#### Assemblée Générale du 19 avril

*Sous la présidence de M. QUANTIN, Président*

L'Assemblée Générale, étudiant une proposition du Centre National des Recherches Scientifiques, qui nous a versé depuis deux ans des subventions importantes pour la parution de nos deux derniers bulletins, décide de porter la cotisation annuelle à 300 fr., avec la possibilité pour les étudiants de ne verser que 200 fr., tout en recevant le bulletin. Cette cotisation pourra être réduite à 100 fr. pour les membres de la famille d'un sociétaire qui ne désirent pas recevoir un bulletin.

L'Assemblée étudie ensuite la possibilité d'échanges de mémoires scientifiques avec les Annales de la Faculté de Besançon. Cette mesure permettrait de développer l'importance et le volume des deux publications au bénéfice de leurs abonnés ou échangistes sans augmentation des frais d'impression.

M. DREYFUSS signale que des fouilles effectuées par M. Bregy, propriétaire à Ornans, ont permis d'observer deux points intéressants de la Géologie de cette région : 1° au-dessus de la dalle nacrée, qui affleure le long de la route près du passage à niveau, existe le Callovien à oolithes ferrugineuses, qui n'avait pas encore été signalé dans cette partie de la vallée de la Loue ; 2° le Callovien supporte localement, vers 360 m. d'altitude, une terrasse fluviale dont les éléments, surtout jurassiques, comprennent également quelques roches alpines, notamment des micaschistes. Ces roches proviennent très probablement du remaniement par les eaux courantes des dépôts glaciaires anciens du Haut Jura.

M. WEINMANN, étudiant en médecine, après un exposé succinct de l'anatomie macroscopique du 3<sup>e</sup> ventricule cérébral, étudie les organes auxquels donne naissance, à ce niveau, l'épithélium épendymaire. Ceux-ci répondent au même schéma structural. A leur niveau, l'épendyme, plus ou moins différencié, repose sur un hypendyme, tissu complexe, constitué de fibres nerveuses,



de cellules névrogliques, de cellules « parenchymateuses » et de vaisseaux sanguins.

L'étude histophysiologique de ces organes offre un grand intérêt. En effet, ils ont des rapports étroits avec l'hypophyse. D'autre part, les cellules « parenchymateuses » qui sont incontestablement d'origine neuro-épithéliale, semblent douées de propriétés glandulaires. Dans ce cas, on peut admettre que les tissus nerveux sont susceptibles de donner eux aussi, comme les épithéliums, naissance à des glandes. Le Professeur COLLIN, de la Faculté de médecine de Nancy, pense que l'étude des propriétés spéciales de ces cellules permettra d'expliquer l'organisation et le fonctionnement du lobe nerveux de l'hypophyse.

M. le Professeur MARCEAU qui a déjà effectué des travaux sur cette question félicite le conférencier pour la clarté de son exposé et déclare qu'il est d'accord avec le Professeur COLLIN sur son interprétation des propriétés glandulaires des cellules nerveuses.

#### Séance du 10 mai 1950

*sous la présidence de M. QUANTIN, Président*

M. le Professeur JULLIEN et M. RIPPLINGER font part de leurs travaux sur la production d'acétylcholine au niveau du cœur par l'excitation du nerf vague chez les Poissons d'eau douce. (*Se reporter au mémoire ci-dessous.*)

M. QUANTIN expose l'état actuel de nos connaissances sur les hormones de croissance chez les végétaux.

#### Séance du 28 juin 1950

*Président, M. QUANTIN*

M. le Professeur TRONCHET fait le résumé des travaux effectués jusqu'à ce jour sur la Floristique et la Phytosociologie en Franche-Comté (2<sup>e</sup> note). (*Se reporter au mémoire ci-dessous.*)

M. WEINMANN, obligé de quitter Besançon pour continuer ses études de médecine, donne sa démission de bibliothécaire-adjoint. M. MOREAU, étudiant en pharmacie, le remplace à ce poste.

#### Séance du 22 novembre 1950

*Sous la présidence de M. QUANTIN*

M. QUANTIN nous rappela que depuis notre dernière séance, la Société d'Histoire Naturelle du Doubs a perdu un de ses Présidents honoraires en la personne de M. Georges ARCAÏ. Bien qu'enseignant des disciplines différentes de celles rencontrées dans les Sciences naturelles, M. ARCAÏ, professeur de Physique à l'École de Médecine, s'était intéressé aux Sciences biologiques, et à ce titre, il avait présidé il y a quelques années, aux travaux de notre Société. Ses nombreuses recherches, son enseignement l'avait jusqu'à ces derniers jours tenu éloigné de cette compagnie, mais peu avant qu'un mal implacable vint arrêter son activité, il confiait que les loisirs qu'allait lui procurer sa



retraite lui permettraient désormais de prendre une part plus active aux travaux de la Société. Sa disparition l'a privée d'une collaboration qui eut été sans doute féconde. M. ARCAÿ fut un savant modeste, dont la conscience professionnelle a été poussée jusqu'à l'extrême. Il laisse le souvenir d'un homme affable, serviable et bon.

M. CAIRE propose une nouvelle hypothèse rendant compte de la position stratigraphique anormale de fossiles du Lias supérieur dans le Jura salinois et lédonien, en particulier de *Hildoceras bifrons* Brug. (*Se reporter au mémoire ci-dessous.*)

M. Georges DUVERNOY présente le résultat d'études histologiques faites au laboratoire du Docteur HENRIET, professeur à l'École de Médecine de Besançon. Alors que jusqu'à présent de nombreux auteurs admettaient que le tissu nerveux était strictement d'origine ectodermique, l'examen de tissu pancréatique jeune a montré la présence de cellules intermédiaires entre les cellules glandulaires d'origine entoblastique et les cellules nerveuses d'origine ectodermique avec lesquelles elles forment des complexes épithélio-neuraux. A un âge plus avancé, ces cellules intermédiaires évolueraient vers la forme nerveuse.

M. QUANTIN expose un travail de M. MATHON sur la végétation de la forêt de Chaux. L'auteur passe en revue divers groupements sylvatiques ainsi que plusieurs groupements herbacés qui se substituent aux premiers après le déboisement. M. MATHON fait une critique de la méthode phytosociologique de l'école montpelliéraine et essaie de la justifier en s'appuyant sur des faits fournis par la végétation de la forêt de Chaux. Il s'efforce de tirer des conclusions quant à l'orientation de l'évolution forestière de la forêt de Chaux vers une essence bien adaptée au climat et au sol.

M. et M<sup>me</sup> TRONCHET signalent la présence à Besançon, d'une plante rare, *Galinsoga aristulata*, Bicknell. (*Se reporter au mémoire ci-dessous.*)

#### Séance du 20 décembre 1950

*Sous la présidence de M. QUANTIN, Président*

Est admis l'unanimité membre de la Société, M. le Docteur FAURE, à Montbéliard, présenté par MM. TRONCHET et ACOLAT.

Sont présentées les communications suivantes, qui font l'objet de mémoires particuliers :

M. QUANTIN : *La poussée fongique à l'automne 1950 et les résultats de l'Exposition Mycologique organisée par la Société en novembre 1950.*

M. DREYFUSS : *Remarques sur l'Argovien du Jura.*

M. et M<sup>me</sup> TRONCHET : *Sur la nutation évolutive d'une vrille ramifiée.*

M. et M<sup>me</sup> TRONCHET : *Représentation schématique des révolutions d'une vrille.*

M. et M<sup>me</sup> TRONCHET et M<sup>lle</sup> CRINQUAND : *Sur deux modes de ralentissement dans le mouvement révolutif des vrilles.*

MM. TRONCHET et QUANTIN : *Herborisations au Mont d'Or, Doubs.*

M. QUANTIN : *Influence des tuteurs sur la nutation des vrilles de Passifloracées.*

M. L. BAILLAUD : *Note sur la nutation d'une vrille bifurquée de Cyclanthera eximius.*

(*Voir mémoires ci-dessous.*)



# MÉMOIRES

---

## Le « temps perdu » dans la réponse du cœur à l'excitation du nerf vague chez les poissons d'eau douce

par A. JULLIEN et J. RIPPLINGER

---

I. — On sait que :

1<sup>o</sup> La « période latente » ou *latence*, ou « temps perdu » dans le phénomène que nous nous proposons d'analyser, correspond au temps qui s'écoule entre le moment où est porté le stimulus sur le pneumogastrique et celui où débute la réponse de l'organe réacteur, ici le cœur ;

2<sup>o</sup> Les effets dus à l'excitation du vague sont au nombre de cinq :

a) Le plus caractéristique, c'est le ralentissement du rythme cardiaque et, si l'excitation est assez forte, le cœur s'arrête. C'est l'*effet chronotrope négatif*. Cependant, lorsque l'excitation persiste, le cœur recommence à battre après des temps variables, c'est le phénomène de l'*échappement* (échappement à l'inhibition) ; lors de l'échappement, les systoles réapparaissent d'abord très ralenties, puis progressivement plus rapides ; cependant, tant que persiste l'excitation, il subsiste un certain ralentissement ;

b) en même temps qu'elle ralentit le cœur, l'excitation du vague diminue l'amplitude des contractions ; c'est l'*action inotrope négative* ;

c) le tonus (on sait que le myocarde, comme tous les muscles, possède un certain tonus, c'est-à-dire qu'il est modérément raccourci pendant ses périodes de repos) est diminué, autrement dit, pendant sa diastole, le cœur se relâche davantage sous l'action des nerfs inhibiteurs ; c'est l'*effet tonotrope négatif*.

Lorsque cesse l'excitation, la reprise de l'activité cardiaque est d'abord caractérisée par de grandes systoles et par un rythme



plus accéléré que le rythme normal ; ce sont là des phénomènes compensateurs ;

d) il y a diminution de la vitesse de conduction de l'excitation qui, normalement, naît dans la partie haute du cœur pour se propager le long du tissu conducteur ; c'est l'*action dromotrope négative* ; sur l'électrocardiogramme, l'intervalle séparant les ondes P et R correspondant respectivement à la systole de l'oreillette et à la systole des ventricules est augmenté.

Quelquefois, ce ralentissement dans la conduction de l'excitation, née dans la région sino-auriculaire, se traduit par une rupture d'accord entre l'oreillette et le ventricule ; l'excitation peut parvenir ainsi au ventricule alors que celui-ci est en période réfractaire (la période réfractaire, pendant laquelle le cœur est inexcitable, correspond à la phase systolique) ; alors le ventricule ne se contracte pas ; il y a bloc ; par exemple, le ventricule pourra ne répondre qu'à une systole sur deux de l'oreillette ; il y a bloc 2/1 ; parfois même, il ne répondra qu'à une systole sur trois de l'oreillette (bloc 3/1) ou même le ventricule pourra s'arrêter alors que les étages supérieurs pulsent encore ;

e) enfin, il y a des modifications de l'excitabilité du myocarde ; c'est l'*action bathmotrope*.

Lorsqu'on fait une excitation du pneumogastrique, on n'observe pas invariablement et simultanément ces diverses modifications ; le plus souvent, on n'observe dans une expérience que certaines d'entre elles qui se montrent prépondérantes. Les résultats variables que l'on peut ainsi obtenir, dépendent de l'espèce et même de l'individu sur lequel on opère et aussi de l'excitant qui est appliqué au nerf.

3<sup>o</sup> Contrairement à une opinion courante, le pneumogastrique n'est pas un « *nerf itératif* » ; il n'est pas nécessaire de répéter les excitations portées sur le nerf pour avoir une réponse périphérique ; une seule excitation — par exemple, un choc d'induction — est capable de produire un effet modérateur. Néanmoins, l'emploi de stimulus se succédant rapidement, développés notamment, soit par faradisation, soit par des décharges rythmées de condensateurs, est préférable, car on obtient alors des réponses accentuées et durables.

## II. — OBSERVATIONS PERSONNELLES.

Nous avons étudié le comportement du cœur à la suite de l'excitation faradique des branches cardiaques du vague, chez deux



Poissons d'eau douce : la Tanche, principalement et la Carpe, en opérant de telle façon que le début de l'excitation (marqué sur les tracés par un signal électromagnétique de Marcel Deprez) corresponde à différentes positions fonctionnelles du cœur, savoir :

- 1° au début d'une systole, au moment où s'ébauche la contraction de l'organe et à différents niveaux de la phase de contraction ;
- 2° à différents niveaux de la phase de décontraction et aux différentes étapes de la diastole.

Nous opérons sur le cœur laissé en place ; l'organe étant découvert après incision des téguments et ouverture du péricarde, une pince serre-fine est posée sur le ventricule et reliée au stylet inscripteur d'un myographe. Les branches cardiaques du vague, mises à nu, sont chargées sur un excitateur en relation avec le secondaire d'un chariot de Du Bois Reymond.

Chez les Poissons, parmi les effets succédant à l'excitation du vague que nous avons recueillis, deux sont prépondérants : les effets chronotrope négatif et tonotrope négatif que nous examinerons successivement.

*Temps perdu pour l'effet chronotrope.* — Les tracés normaux enregistrent les systoles des deux étages du cœur, les contractions ventriculaires succédant régulièrement aux systoles auriculaires. Lorsque l'excitation est lancée tout au début de la systole, celle-ci s'accomplit régulièrement ; puis apparaît le ralentissement allant jusqu'à l'inhibition totale. Ce résultat peut s'interpréter par le fait que le stimulus, atteignant son efficacité, saisit le myocarde en période réfractaire.

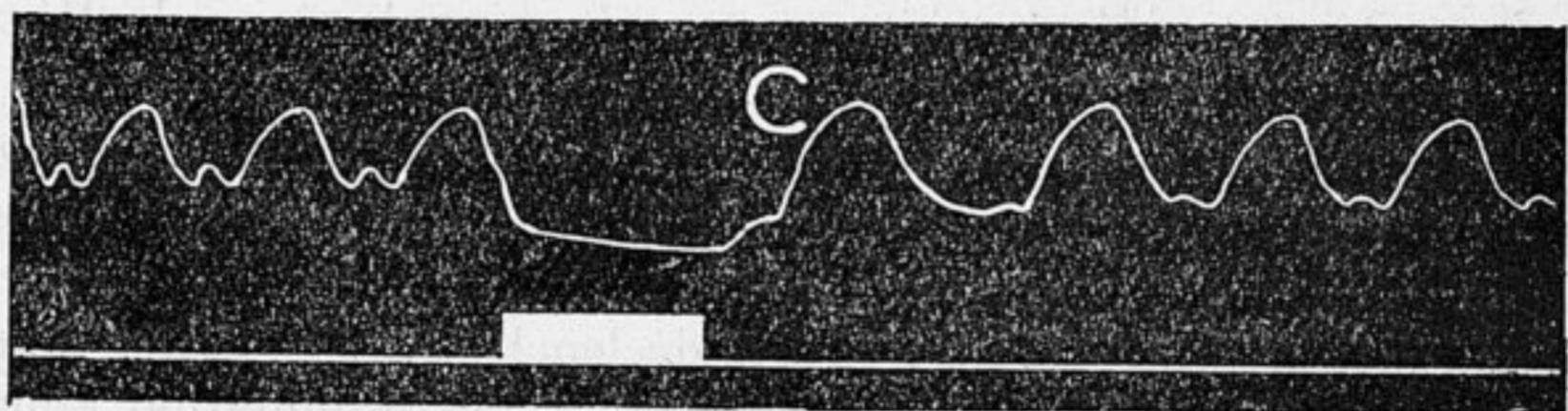
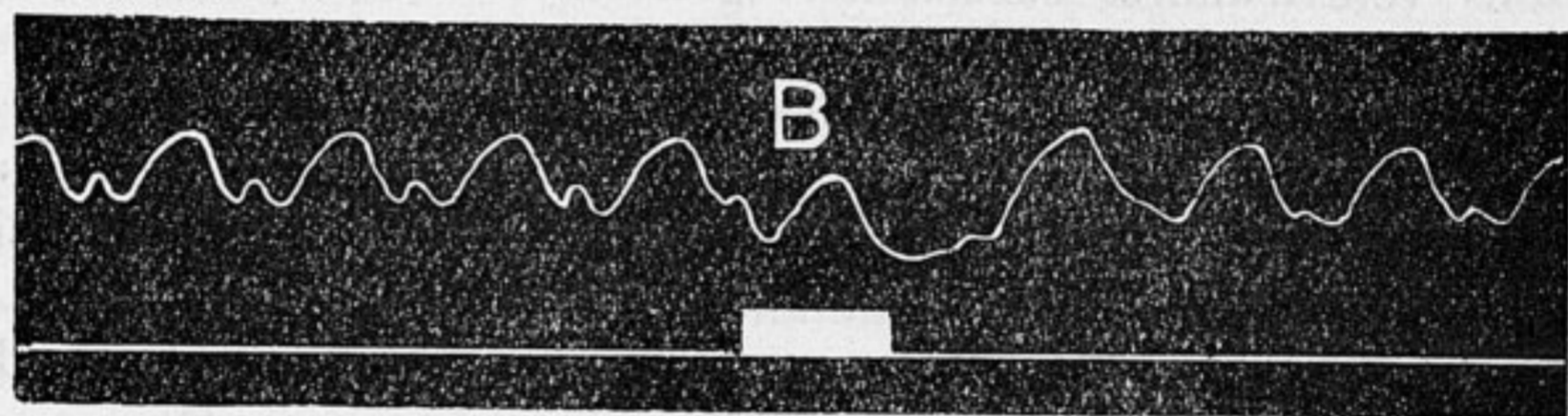
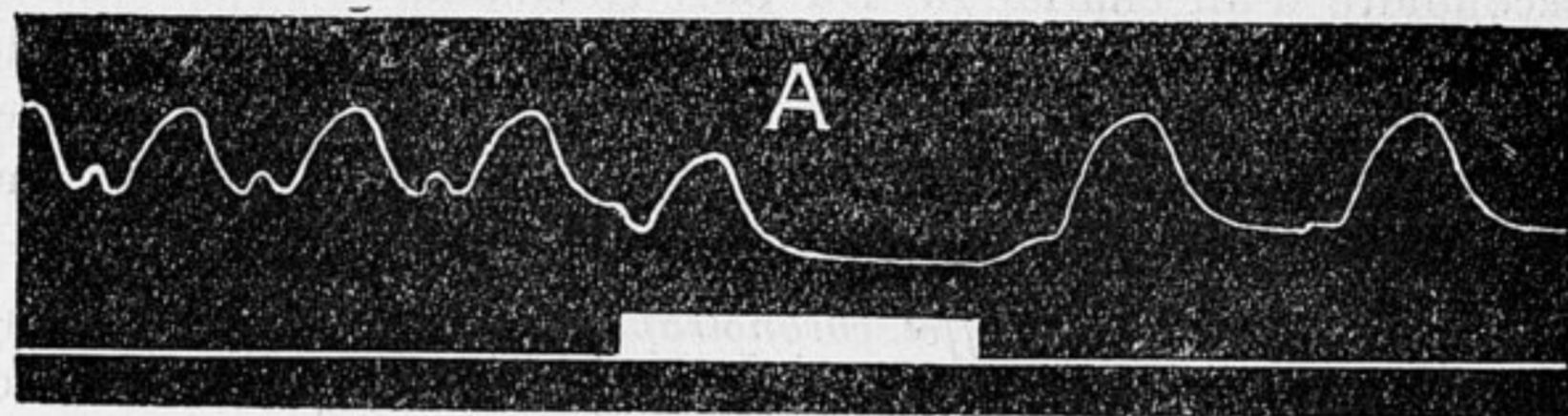
Le résultat est analogue lorsque l'excitation atteint le myocarde à différents niveaux de la phase de raccourcissement. Dans tous ces cas, le plus généralement, une systole normale sépare le début de l'excitation, de son effet chronotrope négatif.

Lorsque le stimulus tombe dans la période de décontraction deux éventualités sont possibles : ou bien la décontraction s'achève et une systole normale (systole auriculaire plus systole ventriculaire) se produit encore avant le déclenchement de l'effet tonotrope (tracés A et B de la fig.) ; ou bien l'effet d'inhibition apparaît sans être précédé d'une autre systole (tracé C de la fig.).

L'opinion classique est que le « *temps perdu* » pour le déclenchement de l'action inhibitrice est long et qu'une « *systole inévitable* » la précède, cette contraction se produisant tout au début de l'application du stimulus. Comme le montre le tracé C, l'apparition d'une telle systole n'est pas obligatoire et, dans ce cas, la période de latence est très raccourcie.



*Temps perdu pour l'effet tonotrope.* — L'effet tonotrope n'est pas synchrone de l'effet chronotrope ; presque toujours (tracés A et B), il se développe avant l'effet chronotrope et une très faible latence précède son apparition (tracés A, B, C). Les conditions préférentielles pour que ce déclenchement, presque immédiat, de l'effet tonotrope, se produise, sont que l'excitation tombe pendant la période de relâchement ; alors, la décontraction se prolonge au-dessous du niveau de tonus diastolique normal, puis dans certains cas, l'inhibition suit immédiatement, sans interposition de la systole dite « inévitable » (tracé C). Dans d'autres cas (tracés A et B), l'effet chronotrope se développe seulement après l'apparition d'une telle systole qui s'inscrit alors sur un niveau de tonus abaissé.



Les temps perdus pour l'obtention des effets tonotrope et chronotrope par l'excitation du rameau cardiaque du vague chez la Tanche.

A et B. — L'effet tonotrope est presque immédiat ; l'effet chronotrope, plus tardif, est précédé d'une systole.

C. — L'inhibition se produit, sans interposition d'une «systole inévitable».

Les effets tonotropes sont particulièrement développés chez la Tanche ; ils sont moins marqués chez la Carpe.



III. — DISCUSSION DES RÉSULTATS.

Deux hypothèses ont été principalement admises pour expliquer les processus intimes mis en jeu, lors de l'excitation vagale. L'une de ces hypothèses, hypothèse physique, due aux travaux de L. Lapique (3 et 4), est basée sur les considérations suivantes : l'ensemble du vague, de l'appareil réacteur (le myocarde) et des éléments qui leur sont interposés (système nerveux intracardiaque, tissu conducteur) forme un « *système itératif* » dont les divers constituants n'ont pas la même excitabilité, c'est-à-dire n'ont pas la même chronaxie. La chronaxie des nerfs autonomes est toujours beaucoup plus petite que celle des organes qu'ils innervent ; « il y a ainsi un *hétérochronisme* manifeste entre le nerf et l'organe innervé » (H. Frédéricq, 2). En conséquence, il y a donc nécessité, pour déclencher la réponse de l'organe terminal, de répéter, mieux, de « sommer » les excitations, afin de vaincre l'hétérochronisme, d'où la grande période latente qui apparaît fréquemment dans de pareils cas et que nous avons nous-mêmes observée chez la Tanche par la faradisation des branches cardiaques du vague.

L'autre hypothèse qui semble représenter la tendance actuelle, admet l'interposition entre les influx nerveux parvenus à l'extrémité des fibres nerveuses vagales et la mise en jeu de l'appareil réacteur d'un mécanisme chimique ; l'influx nerveux n'agirait pas directement sur le myocarde, mais indirectement, par l'intermédiaire d'une substance dont il déterminerait la formation au niveau des terminaisons nerveuses. Cette hypothèse, comme la précédente, s'accorde également bien avec le fait qu'une série d'influx se succédant à intervalles convenables, doivent parvenir aux extrémités nerveuses vagales avant que se déclenche la réaction ; un premier influx est inefficace, mais il laisse évidemment derrière lui quelque chose qui s'ajoutera à l'effet d'un influx suivant, lui succédant dans un intervalle assez rapproché. Ce quelque chose peut être *précisément une certaine quantité d'un excitant chimique*. Et la réaction de l'organe ne se produira que, quand par addition d'un certain nombre de tels quanta, le seuil de l'excitation aura été atteint. Cette substance serait, croit-on, l'acétylcholine et constituerait un « *médiateur* ». Cependant, cette seconde théorie apparaît elle-même insuffisante. D'abord, « on imagine difficilement, comment l'intermédiaire chimique peut naître de l'influx nerveux » (Lapique, 4) et d'autre part, « l'effet de la stimulation nerveuse ne tient pas tout entier dans l'action du média-



teur chimique » (Lapicque, 4). Déjà, en 1899, Bayliss et Starling avaient observé qu'une action stimulante sur les mouvements de l'intestin analogue à celle du vague, était déclenchée par des substances « parasymphomimétiques » telles que la pilocarpine et la muscarine ; l'atropine levait ces effets des poisons, mais l'excitation subséquente du vague restait efficace. Des résultats exactement superposables aux précédents, s'observent par l'emploi de l'acétylcholine considérée comme un parasymphomimétique parfait. Si l'excitation du vague se ramenait à la simple libération d'un médiateur du type de l'acétylcholine, toutes les actions du nerf devraient être levées, après l'emploi de l'atropine, celle-ci supprimant les effets de la drogue. Or, dans ces conditions, l'excitation du nerf conserve son efficacité. Comme l'écrit Lapicque (4), « quel mécanisme pouvons-nous alors invoquer si ce n'est le mécanisme électrique ? »

Dans le domaine des nerfs « adrénériques », des constatations parallèles ont été faites ; l'excitation de ces nerfs ne paraît pas se ramener à une simple libération de sympathine-adrénaline. Il existe une substance sympatholytique, le 933 F, de Fourneau, qui supprime les effets de l'adrénaline sur l'organe terminal mais qui laisse subsister sa sensibilité à l'excitation par le nerf.

Aussi l'hypothèse de la libération d'un médiateur chimique rendant compte de tous les faits observés par l'excitation des nerfs sympathiques et parasymphomimétiques, hypothèse soutenue par Loewi, Dale et son école, Cannon et Rosenblueth, se révélant incomplète, Bacq et Monnier ont-ils proposé une autre théorie, « théorie dualiste, éclectique » (Bacq, 1), qui, à côté du facteur chimique, donne sa place au facteur physique dans le processus de transmission. Que valent, au regard de ces deux théories, nos observations sur la Tanche ? Nous avons surtout noté le déclenchement, à des moments différents, de l'effet tonotrope et de l'effet chronotrope, le premier, précédant le second et se développant presque instantanément. On pourrait supposer que l'acétylcholine est responsable de ces deux effets ; l'excitation du vague libère dans le myocarde, comme nous l'exposons ailleurs, une certaine quantité d'une substance équivalente à l'acétylcholine. L'effet tonotrope aurait le seuil le plus bas, et n'exigerait qu'une faible concentration du médiateur ; le second aurait un seuil plus élevé et demanderait une densité plus forte du médiateur d'où la nécessité de poursuivre plus longtemps l'excitation pour le déclencher. Cependant, l'adoption de l'hypothèse chimique paraît incompatible avec la très faible latence observée dans l'apparition de



l'effet tonotrope. Pour nous, et comme l'ont pensé certains auteurs, il existe une pluralité fonctionnelle des fibres qui constituent le pneumogastrique, et notamment, le vague cardiaque ; certaines seraient purement et seulement tonotropes ; leur mode d'action n'est pas cholinergique. Nous avons recueilli de nombreuses observations favorables à cette hypothèse ; en particulier, l'application d'acétylcholine standard, sur le cœur, ne provoque jamais la chute de tonus. D'autres fibres vagales seraient purement chronotropes et pourraient agir par l'intermédiaire de l'acétylcholine. Une théorie pluraliste, dans le sens de celle émise par Bacq et Monnier rend donc mieux compte que l'hypothèse purement chimique, des fonctions du vague cardiaque chez les Poissons d'eau douce.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BACQ Z. M. (1947) : *L'acétylcholine et l'adrénaline* ; seconde édition. Masson et C<sup>ie</sup>, Paris.
2. FRÉDÉRICQ H. (1943) : *Principes de Physiologie générale* ; 3<sup>e</sup> édition. Masson et C<sup>ie</sup>, Paris.
3. LAPICQUE L. (1926) : *L'excitabilité en fonction du temps. La chronaxie, sa signification et sa mesure*. Presses Universitaires, Paris.
4. LAPICQUE L. (1943) : *La machine nerveuse*. Flammarion, Paris.

(Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Besançon.)

---



**Sur les quantités d'équivalent-acétylcholine  
produites par l'excitation du rameau cardiaque  
du vague chez les poissons d'eau douce  
Conséquences physiologiques**

par A. JULLIEN et J. RIPPLINGER

---

En vue de déterminer dans quelle mesure la théorie des « médiateurs » était éventuellement applicable chez les Poissons, nous avons tout d'abord recherché si les nerfs cardiaques étaient « cholinergiques » et, dans ce cas, quelles étaient les quantités d'acétylcholine développées lors de leur excitation.

Nos mesures ont porté sur les Poissons d'eau douce : la Tanche, la Carpe, le Brochet et le Gardon (*Leuciscus rutilus*). Le dispositif expérimental est celui que nous avons employé antérieurement chez l'Escargot (2). Les animaux sont éserinés au préalable à 1/200.000, une demi-heure avant l'opération ; le cœur, *in situ*, est perfusé par du Ringer éseriné et on porte, sur le vague cardiaque, des excitations de 60 secondes. On dose par la méthode de Fühner-Minz, l'équivalent-acétylcholine intracardiaque et dans le perfusat. Des dosages préliminaires, sur des animaux de même lot, nous ont renseigné sur la teneur normale du cœur en équivalent-acétylcholine.

La recherche du nerf cardiaque que l'on charge, une fois isolé, sur un exciteur relié au secondaire d'un chariot de Du Bois-Reymond est basée sur les considérations suivantes : le vague, chez les Poissons, naît du bulbe par deux racines qui, peu après leur point d'émergence s'anastomosent et constituent un renflement ganglionnaire. De ce ganglion partent quatre rameaux, trois à direction ventrale, un à direction postérieure, ce dernier constituant un élément du nerf latéral. Parmi les trois branches ventrales, les deux premières, antérieures, se rendent aux branchies ; ce sont des nerfs respiratoires, la troisième, en arrière, se divise en deux : la portion antérieure est branchiale ; la portion postérieure se subdivise elle-même en un rameau cardiaque et un rameau gastrique, ce dernier, de position postérieure.

Les résultats de nos mesures rapportées en  $\mu$  g par g. de myocarde ont été les suivantes :



Tanche : taux normal  $0,37 \mu g$ . Après excitation du vague  $3,2 \mu g$ ;  $3,5 \mu g$ .

Carpe : taux normal  $0,14 \mu g$ . Après excitation :  $1,8 \mu g$ ;  $2,5 \mu g$ ;  $2,1 \mu g$ ;  $3,2 \mu g$ ;  $2,4 \mu g$ .

Brochet : taux normal,  $1,6 \mu g$ . Après excitation :  $2,1 \mu g$ .

Gardon : au départ pas d'acétylcholine ; après excitation, aucune action sur le muscle de Sangsue.

Les perfusats sont très pauvres en équivalent-acétylcholine ; le plus souvent, ils n'en contiennent que des traces.

Ainsi, l'excitation électrique du vague cardiaque fait apparaître, en des périodes d'assez courte durée (60 secondes), d'assez importantes quantités d'équivalent-acétylcholine dans le myocarde de la Tanche et de la Carpe ; par contre, la quantité produite est faible chez le Brochet et les résultats sont complètement négatifs chez le Gardon.

Considérons seulement le cas des Poissons chez qui le rameau cardiaque du vague est cholinergique (le terme « cholinergique » signifie que l'excitation de ce nerf s'accompagne de la libération d'acétylcholine).

Cette substance est-elle — comme le voudrait la théorie des médiateurs chimiques — la cause des modifications de l'activité cardiaque enregistrées lors de l'excitation faradique du nerf cardiaque ? Cette excitation, le cœur étant *in situ* et le ventricule relié au dispositif d'enregistrement, est suivie de deux effets très apparents :

1° Un effet chronotrope négatif ; il y a ralentissement ou inhibition totale, avec parfois, dans le second cas, réapparition de quelques rares systoles irrégulièrement espacées ;

2° un effet tonotrope négatif ; l'organe s'arrête en diastole, mais le niveau de celle-ci doit être précisé ; il se situe souvent très au-dessous du niveau de tonus diastolique normal.

En ne considérant que ces deux effets, on peut chercher à déterminer, dans quelle mesure la libération d'acétylcholine en est responsable. Plusieurs auteurs, Loewi, Dale, Cannon, Rosenblueth (1) admettent que toutes les actions qui suivent l'excitation du vague sont dues à l'acétylcholine seule. D'autres, Lapicque (3), Monnier et Bacq (1), sont partisans d'une théorie dualiste à la fois physique et chimique. L'opinion des premiers, trop absolue, ne paraît pas suffisante pour rendre compte de tous les effets de l'excitation du vague cardiaque chez les Poissons ; l'acétylcholine, si tant est qu'elle joue un rôle et intervienne dans



le déclenchement de l'effet chonotrope, ne semble en rien agir, comme nous le prouverons, dans le relâchement du myocarde.

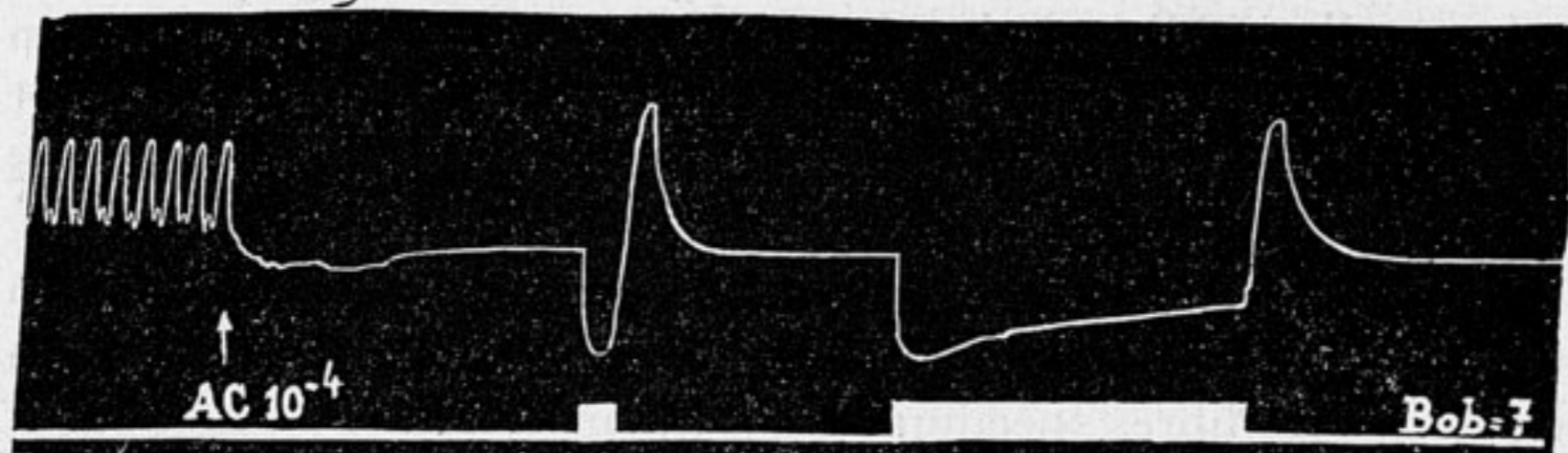


FIG. 1. — Tanche. Cœur soumis à l'action de l'acétylcholine. L'excitation du vague déclenche un puissant effet chronotrope négatif.

En effet, soumettons d'abord le cœur *in situ* en fonctionnement régulier, à l'action de solutions d'acétylcholine standard, de concentrations variables ; les plus faibles ( $1/10^8$ ,  $1/10^7$ ) n'arrêtent pas le cœur ; elles provoquent seulement une certaine arythmie marquée par des systoles normales encadrant des paquets de systoles un peu moins amples. Les concentrations plus fortes ( $1/10^4$ ,  $1/10^3$ ) arrêtent le cœur en diastole, à un niveau de tonus qui est égal ou qui n'est que légèrement inférieur au niveau de tonus diastolique normal.

Lorsque le cœur est ainsi soumis à l'action de l'acétylcholine, on porte sur le vague des excitations d'intensité moyenne ; il se produit alors, après un temps perdu très court, une chute de tonus considérable, dépassant, parfois, en amplitude celle d'une contraction normale ; parallèlement, le cœur, s'il n'est déjà arrêté, interrompt ses battements. Après cessation de l'excitation, le tonus remonte rapidement à son niveau initial. Ces résultats sont, sans exception, toujours très positifs, quelle que soit la concentration de la solution d'acétylcholine standard, appliquée au préalable sur le cœur. Cette chute de tonus, très ample, est-elle dépendante de l'acétylcholine ou d'une substance équivalente que, plus haut, nous avons montré produite en quantité notable par l'excitation vagale et qui aurait une action relâchante d'autant plus prononcée que la concentration est plus forte ? Certainement non et l'on peut apporter la preuve de cette réponse négative. Si, en effet et par exemple, l'expérience est conduite après action préalable de la concentration  $1/10^7$ , ce taux, renforcé par la quantité additionnelle d'acétylcholine développée par l'excitation du nerf reste



toujours plus faible que les concentrations  $1/10^4$  ou  $1/10^3$  ; ainsi, il ne peut, seul, expliquer une chute de tonus à un niveau beaucoup plus bas que celui dont sont responsables les fortes concentrations  $1/10^4$  et  $1/10^3$ . De même, et nous avons fait les calculs, cette quantité additionnelle élève peu le taux de la concentration  $1/10^4$  lorsqu'on utilise cette dernière ; de toute façon, on n'atteint jamais, au total, le taux de  $1/10^3$  qui, lui aussi, est diastolisant dans la même mesure que le taux  $1/10^4$ .

L'effet tonotrope négatif intense, enregistré lors de l'excitation du vague qui n'est donc pas dû à l'acétylcholine, semble lié à la mise en jeu de fibres spécifiques, purement tonotropes, non cholinergiques. D'autres fibres, peut-être cholinergiques, seraient seulement chronotropes.

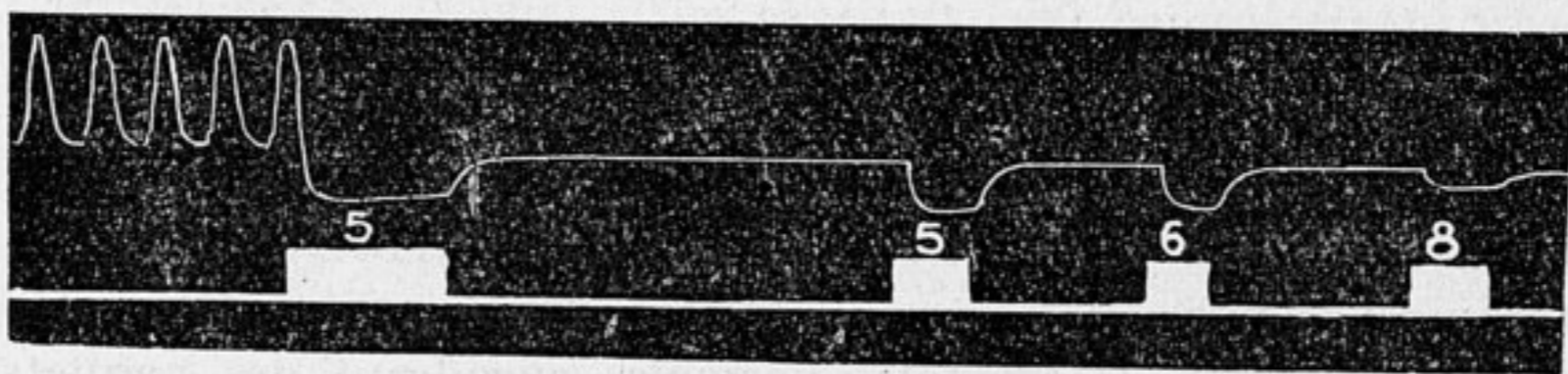


FIG. 2. — Tanche. L'amplitude de l'effet chronotrope négatif est fonction de l'intensité de l'excitation.

D'autres arguments peuvent être fournis à l'appui de la systématisation du vague chez les Poissons :

1° des excitations faibles laissent le rythme cardiaque inchangé ; seul, l'effet tonotrope apparaît ; celui-ci est à l'état pur. En d'autres termes, le seuil est plus bas pour l'obtention de l'effet tonotrope que pour le déclenchement de l'effet chronotrope ;

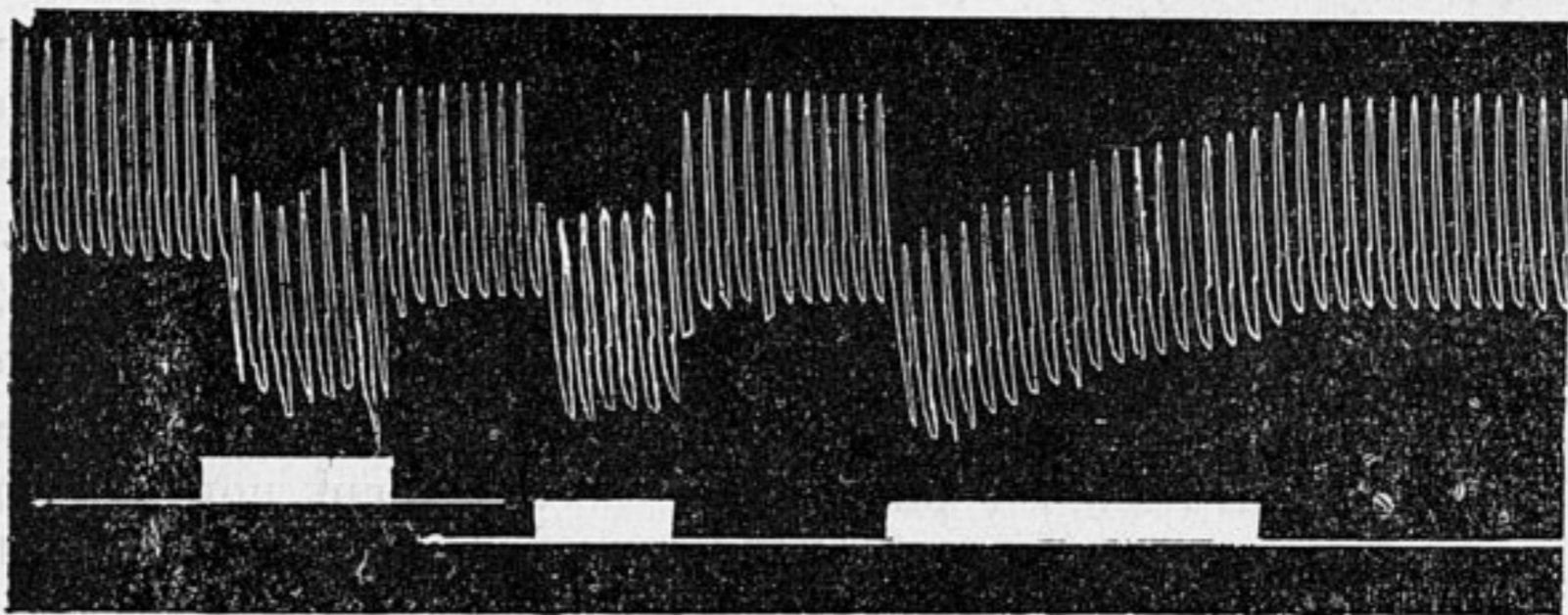


FIG. 3. — Tanche atropinisée. L'excitation du vague déclenche seulement un effet tonotrope négatif.



2° L'amplitude de l'effet tonotrope est fonction de l'intensité de l'excitation ;

3° le « temps perdu », comme nous l'avons montré ailleurs, est plus petit pour l'effet tonotrope que pour l'effet chronotrope ;

4° par l'emploi de certains poisons, comme l'atropine, on obtient des résultats semblables à ceux recueillis à la suite d'excitations faibles ; l'effet chronotrope est levé, mais l'effet tonotrope subsiste.

En résumé, nos observations tendent à prouver :

a) que chez certains Poissons d'eau douce (Tanche, Carpe, Brochet), l'excitation du rameau cardiaque du vague libère une substance équivalente à l'acétylcholine ; ce rameau est « cholinergique » ;

b) l'acétylcholine ne peut que partiellement rendre compte des diverses actions du nerf vague sur le cœur ;

c) ce rameau cardiaque est constitué par le groupement de plusieurs nerfs élémentaires à fonctions distinctes ; il comprend au moins un nerf chronotrope négatif, correspondant peut-être à un nerf cholinergique et un nerf tonotrope négatif, non cholinergique, dont le mode d'action reste à préciser.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BACQ Z. M. (1947) : *L'acétylcholine et l'adrénaline*, seconde édition, Masson et C<sup>ie</sup>, Paris.
2. JULLIEN A. et RIPPLINGER J. (1949) : *C.R.Ac.Sc.*, t. CCXXIX, p. 243.
3. LAPICQUE L. (1943) : *La machine nerveuse*, Flammarion, Paris.

(Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Besançon.)

---



## Remarques sur l'automatisme du cœur de tanche

par J. RIPPLINGER

---

Si les manifestations de l'activité du myocarde et du tissu musculaire ordinaire se traduisent de façon identique, à savoir par l'apparition d'énergie mécanique, l'origine de cette énergie n'est pas la même dans les deux cas.

En effet, à l'état normal, tout mouvement musculaire fait suite au passage, dans le sens centrifuge, d'un influx le long du nerf afférent au muscle en question. Quelle que soit l'origine de cet influx (volontaire, réflexe ou artificielle), la contraction sera la réponse de l'organe périphérique.

En l'absence de ce phénomène nerveux primaire, le muscle reste inerte ; aussi conçoit-on qu'excisé de l'animal, il ne présente aucune trace d'activité spontanée.

Le cœur en tant que muscle, présent lui aussi une innervation extrinsèque, mais là s'arrête toute ressemblance avec les muscles ordinaires. Détaché de l'animal et placé dans un milieu physiologique artificiel, le cœur continue de pulser régulièrement parfois très longtemps.

L'excitation faradique des nerfs cardiaques n'augmente pas l'activité de l'organe ; au contraire, elle est régulièrement suivie de l'inhibition (arrêt) du cœur.

Ainsi, entre deux systèmes neuro-musculaires apparemment identiques sur le vivant, l'expérience montre une différence fondamentale entre les formations examinées. L'une (le muscle ordinaire) est dénuée d'activité spontanée tandis que l'autre (le muscle cardiaque) présente des contractions rythmiques dont la source a vraisemblablement son siège dans l'intimité du tissu myocardique.

Quant aux nerfs, les uns transmettent des influx moteurs tandis que les autres envoient des influx inhibiteurs.

L'objet de cette communication ne concernera que l'étude des contractions cardiaques chez la Tanche. Les phénomènes décrits peuvent s'étendre à tous les poissons d'eau douce, sauf toutefois à l'anguille.

Au cours de ses manifestations automatiques, le cœur ne se systolise pas d'une seule masse. L'observation grossière de l'organe en pleine activité montre que chaque étage se contracte séparément, l'onde de contraction se propageant dans le sens amont-aval du courant sanguin.

Le phénomène a été assez bien étudié chez les Vertébrés supérieurs (Batraciens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères) pour qu'il ne soit pas nécessaire d'y revenir.

Les Poissons, par contre, semblent bien avoir été délaissés par les physiologistes dans les recherches de cet ordre, et, pour autant que nous ayons pu nous en assurer, les renseignements concer-



nant l'automatisme cardiaque des Téléostéens en général, sont rares et souvent inexacts.

Le système circulatoire des Poissons se présente d'une façon fort simple. La circulation de retour est représentée principalement par les *veines cardinales antérieures et postérieures*. Ce sont des vaisseaux pairs qui parcourent dorsalement l'animal dans toute sa longueur. Au niveau des nageoires pectorales, les *canaux de Cuvier* gauche et droit, dirigés de haut en bas, collectent le sang de ces vaisseaux et viennent se réunir sur la face ventrale en une sorte de réservoir : le *sinus* qui constitue le premier étage cardiaque.

Au sinus font suite, dans l'ordre, une *oreillette* unique, un *ventricule* et un *bulbe*. Tous ces étages sont séparés les uns des autres par des valvules qui empêchent le sang de remonter vers les étages supérieurs. Le bulbe se prolonge par l'*aorte ventrale*.

La similitude des noms des étages du cœur de Poisson avec ceux du cœur de Grenouille a peut-être incité les auteurs à leur attribuer les mêmes fonctions physiologiques et en particulier l'initiation des contractions cardiaques par le sinus veineux.

L'expérience élémentaire suivante montre qu'en fait, la réalité est tout autre.

Sur un cœur de Poisson excisé et placé dans une solution physiologique, avec de fins ciseaux, on détache chaque étage cardiaque au niveau des sillons de délimitation sino-auriculaire, auriculo-ventriculaire et ventriculo-bulbaire.

Contrairement à ce que l'on observe chez la Grenouille, le sinus reste totalement dénué d'automatisme.

L'oreillette, par contre, est l'étage qui manifeste l'activité la plus constante et la plus durable.

Le ventricule, après une période d'inhibition plus ou moins longue, présente des contractions spontanées rythmiques pendant une quinzaine de minutes, après quoi apparaît une arythmie de plus en plus marquée. Au bout d'une heure, l'arrêt du ventricule est complet.

Quant au bulbe, il n'est siège d'aucune activité.

Nous avons eu l'occasion de vérifier ce résultat chez la Carpe (genre *Cyprinus*), le Gardon et le Chevenne (genre *Leuciscus*), la Perche (*Perca fluviatilis*) et le Brochet (*Esox lucius*).

C'est donc au niveau de l'oreillette que se place le centre initiateur des contractions cardiaques.

Il est possible de pousser plus loin la délimitation de son emplacement. Pour cela, l'oreillette étalée est incisée suivant sa face



dorsale et étalée sur sa face ventrale, sous une faible nappe de Ringer. L'observation à un assez fort grossissement est nécessaire.

Si l'incision est faite correctement, elle doit passer au niveau de la commissure dorsale des deux valvules sino-auriculaires.

Sur l'oreillette étalée, ces valvules S. A. forment une sorte de V. Une formation particulière attire immédiatement l'attention : c'est une bande musculaire assez importante, mince en son centre et épaissie sur ses bords, qui, partant de l'angle du V, va prendre appui sur la masse ventriculaire, de sorte que l'ensemble forme un Y, entre les branches supérieures duquel se trouve le sinus, et, de chaque côté, les auricules.

Dans cet état, l'oreillette continue de fonctionner aussi rapidement et régulièrement que lorsqu'elle était intacte (40 à 60 pulsations/minute). La révolution se déroule trop rapidement pour pouvoir être examinée correctement : on est obligé d'avoir recours à des artifices expérimentaux pour déterminer le *primum movens*.

a) On peut songer à éliminer successivement les lambeaux auriculaires les moins autonomes par une section ;

b) ou à intoxiquer plus ou moins l'oreillette de façon à ralentir considérablement le rythme de ses contractions (par exemple par l'atropine) ;

c) ou encore en paralysant des points bien déterminés de la préparation au moyen de cocaïne que l'on fait agir localement. Pour cela, on fait arriver au contact de la préparation immergée dans le Ringer au moyen d'une fine aiguille montée sur une seringue, la drogue au 1/100. La paralysie suscitée n'est que passagère, et la préparation peut revenir à ses conditions initiales de rythme et de fréquence si l'on a soin de renouveler le Ringer après chaque essai. Si, au hasard de ceux-ci, on vient à paralyser le centre d'initiation des contractions, les systoles de la préparation cessent immédiatement.

Ces trois méthodes nous ont conduit au même résultat : c'est au point de rencontre des trois formations signalées plus haut — valvules et travée musculaire — que se situe le *primum movens*.

L'onde de contraction, née en ce point, se propage dans le myocarde auriculaire suivant des voies bien déterminées.

L'application locale de cocaïne en un point quelconque de celles-ci provoque immédiatement l'arrêt des régions sises au delà du point atteint. La contraction qui continue d'arriver régulièrement du centre, n'arrive pas à franchir la zone intoxiquée. En opérant ainsi de proche en proche, on arrive à déterminer avec assez de précision le trajet suivi par l'onde de contraction.



Elle longe d'abord les valvules droite et gauche, traverse les auricules suivant un arc de cercle et arrive au ventricule en deux points, qui, *in situ*, sont disposés symétriquement au niveau du sillon auriculo-ventriculaire.

Ce trajet « auriculaire » ne semble pas unique. En effet, si l'on vient à le paralyser, les ondes de contraction ne cessent pas pour autant d'arriver au ventricule. Elles passent directement du centre excito-moteur à cet étage par l'intermédiaire de la travée musculaire signalée plus haut.

Puisque sur un cœur normal, les ondes qui empruntent simultanément ces deux voies arrivent en même temps au ventricule, et que les trajets parcourus sont entre eux dans le rapport de 1/5, le trajet auriculaire étant le plus long, il s'ensuit que la vitesse de propagation de l'onde suivant cette voie est cinq fois plus grande que suivant le parcours direct.

Ces deux ondes ne sont d'ailleurs pas obligatoirement simultanées. Dans le cas de la dissociation auriculo-ventriculaire, on assiste au niveau de l'oreillette à une dissociation entre ces deux voies de conduction, l'onde auriculaire apparaissant régulièrement tandis que l'onde directe ne se produit qu'une fois sur deux.

Dans d'autres cas, la conduction au travers des auricules peut se trouver altérée et l'onde de contraction s'éteint avant d'avoir pu atteindre le ventricule. Celui-ci est réglé par les stimuli qui lui parviennent par voie directe de l'oreillette.

Par ces deux exemples, on voit que l'onde directe est prédominante vis-à-vis du ventricule.

Quelles sont les conditions physiologiques qui peuvent provoquer cette dissociation et à quelle nécessité correspond l'existence de ces deux sortes d'ondes, c'est ce que nous nous proposons de rechercher dans un travail ultérieur.

(Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Besançon.)



## **Contribution à l'étude de l'action du système nerveux sur la circulation artérielle chez les vertébrés inférieurs.**

par F. MARCEAU

---

L'appareil circulatoire a un fonctionnement autonome, indépendant en apparence du système nerveux. Celui-ci n'interviendrait que dans des circonstances spéciales, par exemple lors de l'augmentation du débit circulatoire nécessitée par un travail à accomplir (exercice physique nécessitant une dépense d'énergie supplémentaire). En réalité, si l'intervention du système nerveux n'est pas apparente dans des conditions normales, c'est qu'il existe des actions inverses et parfaitement équilibrées sur les différents actes de la fonction circulatoire. Si artificiellement on supprime l'une de ces actions, l'autre se manifeste immédiatement avec plus ou moins d'intensité.

La commande automatique du fonctionnement de l'appareil circulatoire est réalisée par le tissu spécifique ayant conservé les caractères du tissu cardiaque embryonnaire et situé dans le cœur (sinus veineux chez la Grenouille et les Batraciens, partie de l'oreillette droite chez les autres Vertébrés inférieurs, nœud de KEITH et FLACK chez les Vertébrés supérieurs).

Le système nerveux qui intervient pour régler le fonctionnement de l'appareil circulatoire comprend, chez la Grenouille, qui a servi à réaliser la plupart des expériences : Les ganglions intracardiaques ; les conductions nerveuses centripète et centrifuge contenues dans la paroi des artères, sur lesquelles sont intercalés des centres nerveux périphériques et en relation avec le sinus veineux ; les centres nerveux axiaux (bulbaires, médullaires) en rapport avec l'appareil circulatoire par les nerfs vago-sympathiques et les filets sympathiques accompagnant les nerfs rachidiens.

Pour étudier l'action des centres nerveux sur le fonctionnement de l'appareil circulatoire, nous disposons de trois méthodes : 1<sup>o</sup> Destruction de ces centres qui supprime leur action ; 2<sup>o</sup> Excitation directe qui augmente l'effet de leur action normale. Ces méthodes sont parfois difficiles à utiliser en raison de leur déli-



mitation souvent imprécise ; 3° Excitation réflexe qui a le même effet que celui obtenu par la deuxième méthode, mais qui donne des résultats précis puisque l'on connaît leurs relations avec les différentes parties de l'appareil circulatoire.

1° *Ganglions intra-cardiaques.* Parmi les ganglions intra-cardiaques, ceux de REMAK du sinus et de LUDWIG des oreillettes sont de simples relais des nerfs vagues où leurs fibres pré-ganglionnaires viennent se terminer. Les ganglions de BIDDER au contraire, situés près de la base du ventricule et plus volumineux, ont des actions spéciales, excitatrices sur la musculature du ventricule et du bulbe artériel et inhibitrices sur les centres périphériques, agents directs des contractions de la tunique musculaire des artères.

2° *Centres en rapport avec les vago-sympathiques.* Les effets obtenus par leur excitation, soit directe, soit par voie réflexe, sont bien connus, mais il n'en est pas de même des effets de leur suppression, qui interviennent sur le fonctionnement de la paroi des artères par l'intermédiaire des ganglions de BIDDER avec lesquels ils sont en relation par les fibres post-ganglionnaires des nerfs vagues venant des ganglions de REMAK et de LUDWIG. Les ligatures serrées effectuées sur l'arbre circulatoire au niveau des oreillettes et à l'origine des artères, c'est-à-dire en amont et en aval des ganglions de BIDDER, produisent des effets extrêmement différents sur la paroi des artères : respectivement sa *paralysie totale* et sa mise en état de *rigidité du tonus* ou contracture prolongée réversible.

3° La paralysie totale exige une inhibition complète des centres périphériques, agents directs de la contractilité de la tunique musculaire des artères. Celle-ci semble résulter d'une modification de l'intervention normale des ganglions de BIDDER sur ces centres, par le fait de la ligature au niveau des oreillettes, laquelle a suspendu sur eux et d'une façon définitive une intervention modératrice des centres bulbaires transmise par les nerfs vagues. C'est là un exemple d'opposition entre les actions des centres bulbaires et des ganglions de BIDDER pour l'inhibition des centres périphériques.

4° La rigidité du tonus exige au contraire une excitation continue des centres périphériques. Comme elle n'existe qu'en aval de la ligature des artères, c'est-à-dire dans des régions soustraites à l'action des ganglions de BIDDER et seulement en rapport avec les centres bulbo-médullaires, on est amené à faire la supposition



suivante : cette perturbation résulterait de la suppression d'influx venant de la région cardiaque (g. de BIDDER), qui ne viennent plus contrebalancer l'action de ceux issus des centres vaso-moteurs bulbo-médullaires restés en rapport avec les régions artérielles situés en aval de la ligature. C'est là un exemple d'opposition entre les actions excitatrices des centres vaso-moteurs bulbo-médullaires et des ganglions de BIDDER sur les centres périphériques et qui se neutralisent plus ou moins dans les conditions normales.

5° Les centres périphériques, situés dans la paroi même des artères, sont encore très mal connus au point de vue de leur constitution mais leurs propriétés, très importantes, ont été mises récemment en évidence. Leur action est complétée par les centres contenus dans les ganglions des chaînes sympathiques abdominales. Dans les conditions normales, ils sont les agents de la commande de contractions rapides de la tunique musculaire au cours du passage des ondes pulsatiles d'origine cardiaque. Ces contractions contribuent à la propulsion du sang et constituent un véritable cœur périphérique assurant la production de près du tiers du travail accompli par le cœur central chez les Vertébrés inférieurs. Ils sont soumis à l'influence du sinus veineux et des centres bulbo-médullaires. Libérés de ces influences, quelque temps après la mort ou par des interventions opératoires, ils conservent leur activité pendant quelque temps. Par leur action sur la tunique musculaire des artères, ils assurent la plus grande part de leur tonus qui maintient une pression du sang nécessaire à sa circulation.

---



## Remarques sur l'Argovien du Jura

par Maurice DREYFUSS

---

J'ai entrepris, en vue de travaux ultérieurs sur le terrain, de faire le point de nos connaissances sur les différents étages du Jurassique supérieur dans l'ensemble de la chaîne du Jura. La confrontation des résultats obtenus par les divers auteurs, la discussion de leurs coupes et, surtout, de leurs listes paléontologiques, permet de poser un certain nombre de problèmes plus ou moins importants aux points de vue stratigraphique et paléontologique. Elle conduit même parfois, dès à présent, à une interprétation assez différente des données classiques, qui sont pour la plupart basées soit sur les conclusions d'auteurs déjà anciens, soit sur des notes plus récentes mais généralement très locales.

Parmi les interprétations générales, celles concernant l'Argovien me paraissent être intéressantes, et suffisamment étayées par les listes de fossiles publiées pour qu'on puisse en faire état, au moins comme une sérieuse hypothèse de travail. C'est de cette interprétation de l'Argovien que j'ai l'intention de vous entretenir.

Avant de passer à la coordination des faits, je crois bon de rappeler quelques données concernant la définition de l'étage qui nous intéresse. Car, ainsi que l'a mis en évidence M. GLANGEAUD dans une publication récente (12) à laquelle je renverrai à plusieurs reprises, ces questions de nomenclature sont assez controversées : bien qu'en principe les étages soient simplement définis par des coupures entre des formations groupées sous une commune accolade, la disposition même de ces accolades n'est pas sans intérêt lorsqu'il s'agit de coordonner des dépôts éloignés, revêtant des faciès différents.

Lorsqu'on se propose de décrire un étage, on en choisit le type dans une région déterminée, où l'on définit comme référence une série locale, caractérisée par son faciès et ses fossiles : en ce qui concerne l'Argovien, la série locale en question (la « formation » au sens anglais du mot) consiste dans les couches désignées par les géologues suisses sous les noms de Spongilien et de calcaires hydrauliques, ou encore couches de Birmensdorf et couches d'Effingen, affleurant dans le Jura argovien.



Partout où l'Argovien se présente sous le même faciès, aucune confusion n'est possible, et les géologues helvétiques en font un étage venant s'intercaler entre l'Oxfordien et le Séquanien.

En France les coupures adoptées par les stratigraphes ont beaucoup varié : l'Oxfordien, tel qu'il avait été défini par d'ORBIGNY, montait jusqu'à la base d'un étage Corallien, défini par l'apparition des formations coralligènes dans le Jurassique supérieur ; ce qui a entraîné de multiples confusions provenant du fait que les récifs ne sont pas apparus en même temps dans les diverses régions.

L'étude des faunes d'Ammonites a conduit à clarifier cette situation et on sait par exemple que le Corallien de Saint-Mihiel est d'âge rauracien (zone à *P. Bimammatum*) tandis que les Polyptères du Bas-Languedoc sont seulement tithoniques (Portlandien).

Dans le Jura on a longtemps admis que les coraux étaient apparus en même temps que dans la Meuse, et on parlait d'un étage Rauracien, sans Ammonites puisque coralligène, et qui se plaçait immédiatement après un Oxfordien englobant des faciès variés tels que marnes à Ammonites pyriteuses, calcaires marneux à chailles (= couches à *Pholadomya exaltata*) ou calcaires hydrauliques de Birmensdorf.

Une coupure a été établie par Haug, qui, des couches argoviennes, fait un étage correspondant à la zone à *Peltoceras transversarium*, et conserve le nom d'Oxfordien aux formations inférieures à l'Argovien ainsi défini.

Ainsi que nous l'avons vu, les auteurs suisses admettent eux aussi un étage Argovien, mais le considèrent comme équivalent à la fois des zones à *P. transversarium* (Argovien de Haug) et à *P. bimammatum* (= Rauracien). C'est en raison de ces confusions que M. GLANGEAUD a été amené à définir un Lusitanien I équivalent de l'Argovien et un Lusitanien II équivalent du Rauracien. Malgré les avantages de cette nomenclature, nous conserverons les termes d'Argovien et de Rauracien tels qu'ils viennent d'être précisés, afin de nous conformer à l'usage et, de garder une coupure admise par les spécialistes modernes de la Paléontologie stratigraphique (1).

(1) Il résulte en effet des travaux de SPATH et d'ARKELL, que lorsqu'on peut observer une série ammonitifère continue, l'Argovien apparaît avec des caractères spéciaux de transition entre l'Oxfordien et le Rauracien : persistance des Cardioceratidés, ayant d'ailleurs entraîné des confusions avec les formes de la zone à *C. cordatum*, bien qu'il s'agisse d'espèces spéciales telle que *Vertebriceras vertebrale* ; apparition et épanouissement de plusieurs groupes de Perisphictidés qui constituent l'élément dominant.



On pourrait également remplacer à la suite de RENEVIER, de VON BUBNOFF et de MORLEY DAVIES, le terme d'Oxfordien qui a été employé dans des sens si divers, par celui de Divésien, défini par les argiles de Dives (Calvados). Mais là encore, je pense que pour respecter l'usage, on peut conserver l'étage Oxfordien, dans un sens restreint synonyme de Divésien, c'est-à-dire limité à sa partie supérieure à la zone à *cordatum* inclusivement.

Nous allons rechercher quelles sont les formations du Jura appartenant à l'Argovien.

En Franche-Comté, on trouve, au-dessus des marnes oxfordiennes, un ensemble calcaréo-marneux, s'enrichissant en silice à la partie supérieure, que les anciens auteurs désignaient sous le nom de zone à *Pholadomya exaltata* ou de terrain à chailles. Les Ammonites de ces formations, associées à une faune banale de Lamellibranches et de Brachiopodes, ne sont pas identiques dans les diverses régions : au N. de la vallée de l'Ognon, et notamment dans le gisement de Crustacés et Trigonies de Fontenoy-les-Montbozon, les chailles contiennent *Cardioceras cordatum*, fossile caractéristique de l'Oxfordien supérieur. Partout ailleurs le terrain à chailles paraît argovien — ainsi en est-il notamment du Jura alsacien et de la région de Belfort, où ont été signalés *P. martelli* et *V. vertebrale* ; *P. transversarium* y a été signalé à Trepot, et *P. martelli* à Trepot, Tarcenay, Fertans, Besançon, etc...

L'Argovien inférieur semble donc correspondre, sauf au N. de la vallée de l'Ognon où il est encore d'âge Oxfordien, au terrain à chailles des auteurs, formation dont la limite orientale d'extension correspond approximativement à la vallée de l'Ain, puis, plus au N. à une ligne passant par Cuvier, Mouthier, Consolation, Soleure.

Toujours dans le Jura franc-comtois, les dépôts dont nous venons de parler sont surmontés par des couches coralligènes qualifiées de *Glypticien* = il s'agit tantôt de véritables récifs (au N. d'une ligne sinueuse passant vers Champlitte, Baume-les-Dames, Saint-Hippolyte, Liestal) tantôt de calcaires marneux avec nids de coraux silicifiés ou non.

V. MAIRE avait signalé, dès 1912, dans les récifs de Roche-sur-Vannon divers *Perisphinctes* et *P. transversarium*. Plus récemment, dans une note de MM. L. GLANGEAUD et POISOT, les *Perisphinctes* de ce gisement sont identifiés comme appartenant au groupe de *virgulatus* et de *birmensdorfensis*, ce qui confirme l'attribution à l'Argovien de ce « Glypticien ». De même, nous trouvons cités,



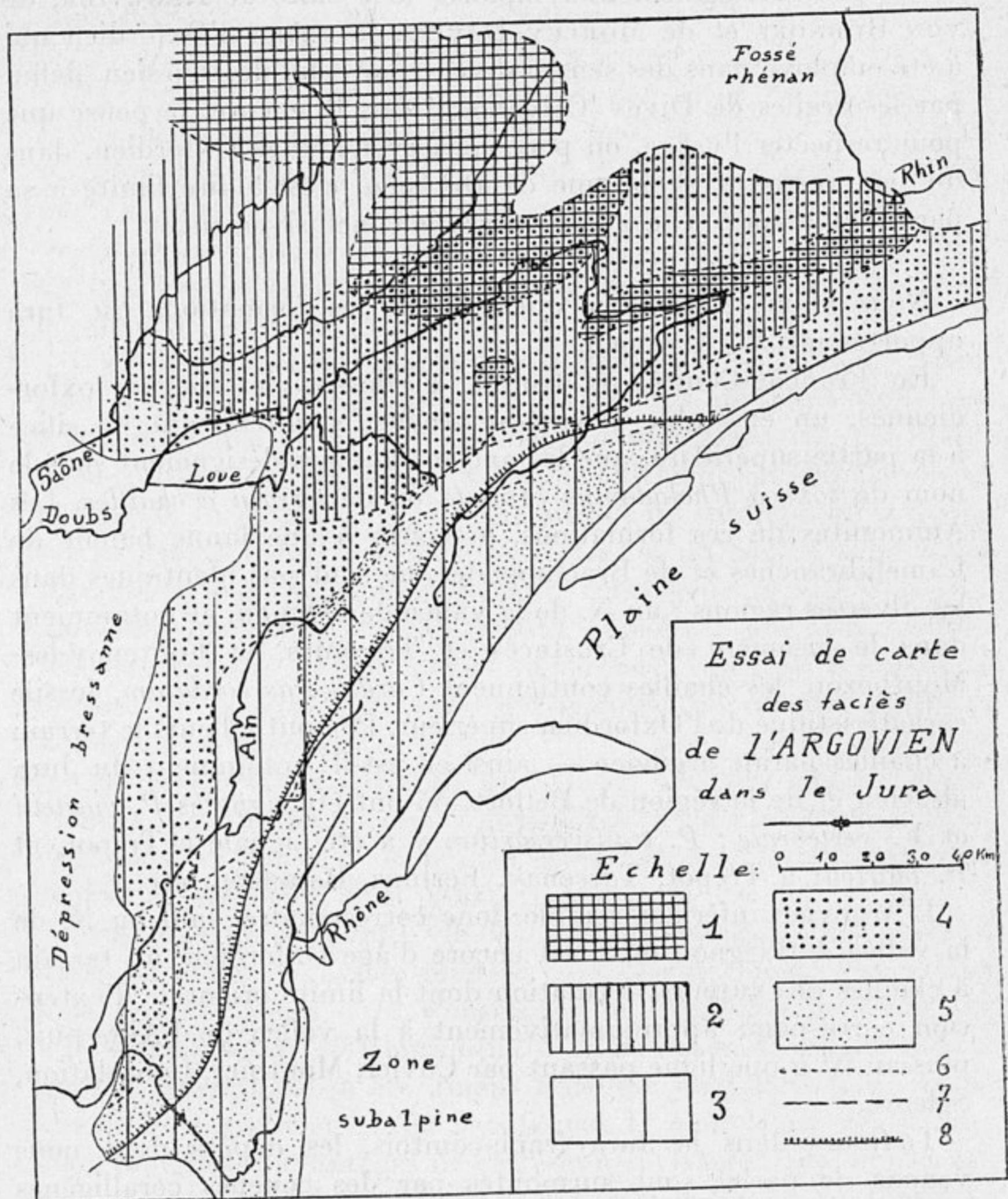


FIG. 1. — Faciès de la partie supérieure de l'Argovien = 1 : récifs de coraux ; 2 : association de calcaires marneux et de formations coralligènes ; 3. calcaires hydrauliques.

Faciès de la partie inférieure de l'Argovien = 4 : marno-calcaires à chailles dits à *Pholadomya exaltata*, d'âge argovien (au S. et à l'E. de la zone hachurée, ce faciès manque ; au N. il est encore d'âge oxfordien, au moins en partie) ; 5 : spongilien ; 6 : limites de faciès ; 7 : limite septentrionale des affleurements argoviens, due à l'érosion ; 8 : limite S. de l'Oxfordien complet.



dans le Glypticien des plateaux, *P. martelli*, à Ornans, *P. martelli* et *plicatilis* à Fertans près d'Amancey (GIRARDOT), et, plus au N., *Per. parandieri* près de Montandon (CORROY).

L'âge argovien du Glypticien franc-comtois est donc démontré, ce qui confirme l'opinion des géologues suisses, fondée sur le passage du faciès d'Argovie au faciès coralligène dans la région de Liestal.

La difficulté qui subsiste consiste dans la fixation de la limite supérieur de l'étage, en l'absence d'Ammonites : faute de mieux, les formations coralligènes, dites diceratiennes, séparant l'Argovien daté d'un Séquanien certain, doivent être attribuées au Rauracien *sensu stricto*.

L'essentiel de ce qui vient d'être exposé ressort nettement de la note de M. GLANGEAUD déjà citée. Il reste à voir ce que devient l'Argovien au Sud des régions déjà examinées.

Le Spongilien s'étend à l'E. d'une limite passant par la Chaux-de-Fonds, Boujailles, Champagnole, la vallée de la Bienne vers Saint-Claude, le débouché de l'Ain dans la Bresse ; il est, dans le faisceau helvétique, transgressif, par suite de l'absence plus ou moins complète des niveaux oxfordiens au S. E. d'une ligne Bienne, Maison-Monsieur, environs de Pontarlier, Molinges, Montagney, Trept. En divers points du Jura franco-suisse (La Gauffre, Sainte-Croix, Lanvoennes), le Spongilien proprement dit recouvre un niveau à oolithes ferrugineuses soulignant l'allure transgressive de la base de l'Argovien, et contenant des Ammonites de cet étage telles que *V. vertebrale*, *Perisph. helenæ*, *P. (Ataxioceras) Schilli*, associées à des espèces oxfordiennes certainement remaniées (*Cardioceras cordatum*, *Perisphinctes bernensis*, etc...). La lacune précédant l'Argovien inférieur a une amplitude très variable ; elle semble maxima au fort de l'Écluse où le Spongilien repose sur le Bathonien (RICHE). Elle disparaît par contre vers l'W et le N.-W. lorsque l'Oxfordien se complète, et l'Argovien fait alors suite aux marnes à *O. renggeri*, sauf à l'W. du méridien de Nantua, où reparaît le terrain à chailles.

Au Spongilien font suite vers le haut des calcaires marneux, équivalents des couches d'Effingen, dont une partie a depuis longtemps été identifiée comme appartenant à l'Argovien (faisceau helvétique, Jura méridional, environs de Dole) tandis que d'autres affleurements, dans le Jura lédonien notamment, étaient considérés comme un faciès « franc-comtois du Glypticien », en raison de la présence de lentilles ou bancs à *Cidaris florigemma* à la base de la série. En fait, ces dépôts qui ont été décrits notamment à



Liesle, Dournon, Labergement-du-Navois, Mouthier, Boujailles, Chatelneuf, renferment en divers points et notamment dans cette localité *P. martelli* (A. GIRARDOT). \*

Tout à fait au Sud du Jura (Trep, Mont-du-Chat), la faune des couches d'Effingen s'enrichit en formes méridionales, telles que *Phylloceras tortisulcatum*.

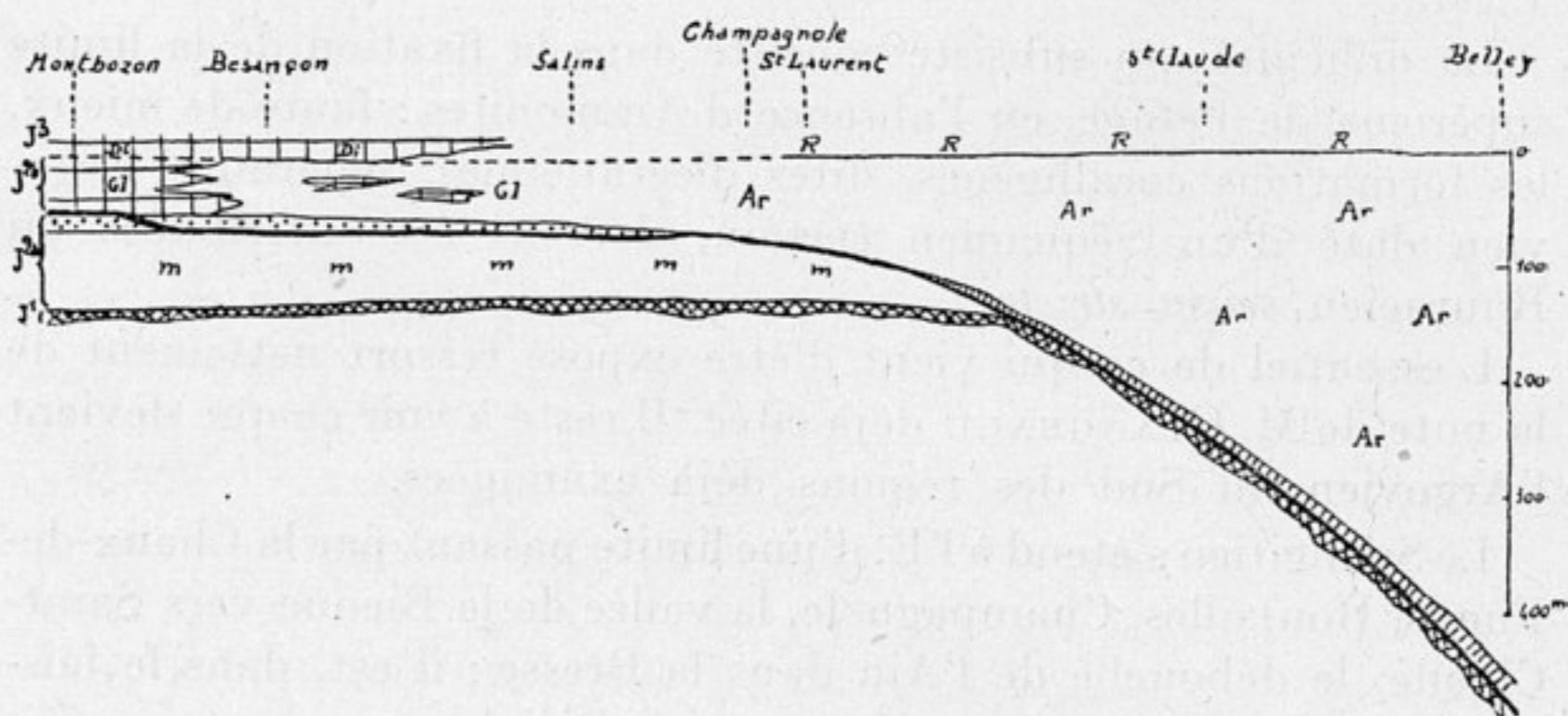


FIG. 2. — Profil très schématique montrant les variations de faciès le long d'une ligne traversant le Jura, à peu près du Nord au Sud.

Les épaisseurs sont indiquées en prenant pour origine la limite certaine (trait continu) ou approximative (tirets) du Rauracien et de l'Argovien.

Les étages sont indiqués par la notation figurant dans la marge gauche du dessin : J<sup>3</sup> : Rauracien ; J<sup>2b</sup> : Argovien ; J<sup>2a</sup> : Oxfordien, J<sup>1</sup> : Callovien

La limite inférieure de l'étage Argovien est soulignée par un trait plus épais.

Niveaux de Polypiers et faciès coralligènes figurés par de grands carrés, aussi bien dans le Diceratien (Di), que dans le Glypticien (Gl). R = rauracien certain à *P. bimammatum* ; Ar : calcaires hydrauliques (faciès argovien des auteurs). En pointillé : calcaires marneux à chailles dits « à *Pholadomya exaltata* » (en partie oxfordiens et en partie argoviens). Barré vertical : Spongien (m : marnes oxfordiennes ; croisillons : Callovien (sans distinctions de faciès)).

Dans cette même région, le Rauracien est bien individualisé, et contient la faune classique des régions Rhéno-méditerranéennes, telles que *Ochetoceras marantianum*, *Phylloceras loryi*, *Oppelia tenuilobata*, etc... En remontant vers le Nord, on reconnaît encore le Rauracien, d'après les descriptions des auteurs, dans le « faciès grumeleux » de Choffat à *P. bimammatum*, fossile dont les gisements les plus septentrionaux seraient Gevingey et Pont-de-Poitte.

Cette précision est du plus grand intérêt, car on voit qu'au Sud de Gevingey et de Pont-de-Poitte, c'est-à-dire, en gros, au Sud d'une ligne Lons-le-Saunier-Saint-Laurent du Jura, existe



un Rauracien certain, prouvé paléontologiquement, et qui permet de fixer la limite supérieure de l'Argovien ; tandis qu'au Nord de cette ligne, seules des formations coralligènes couronnent l'Argovien, ce qui laisse un doute sur la limite paléontologique de l'étage, surtout lorsqu'il est lui-même coralligène. Ceci explique les nombreux tatonnements, les nombreuses discussions auxquelles ont donné lieu maintes descriptions locales.

Cette brève revue des faits concernant l'Argovien souligne un certain nombre de lacunes de nos connaissances : ainsi, par exemple, il y aurait lieu de reprendre la faune d'Ammonites du « terrain à chailles » pour faire plus exactement le départ entre ce qui en revient à l'Oxfordien et à l'Argovien. La question de la transgression argovienne dans le faisceau helvétique mérite aussi une attention spéciale, ainsi que le passage du Rauracien certain *P. bimammatum* au Rauracien coralligène au N. de Gevingey et de Pont-de-Poitte, etc...

Pour l'instant nous laisserons de côté ces problèmes, qui ne peuvent être résolus que sur le terrain, et grâce à des récoltes paléontologiques soigneusement étudiées.

Nous dégagerons par contre de ce qui précède quelques données paraissant acquises et quelques résultats généraux :

1° L'étage Argovien, défini comme zone à *P. transversarium*, est bien individualisé dans la chaîne du Jura. Il y est représenté par des faciès variés : calcaires marneux bruns à chailles ou à fossiles siliceux (= terrain à chailles des anciens auteurs) et calcaires à Spongiaires (Spongitiens) à la base, calcaires coralligènes variés (Glypticiens) et calcaires marneux hydrauliques (couches d'Effingen) au sommet.

2° L'Argovien revêt une allure transgressive dans une partie du Jura méridional et dans le faisceau helvétique, où il débute soit par un spongitiens grumeleux et glauconieux, soit par une faible épaisseur de marnes à oolithes ferrugineuses, contenant des fossiles remaniés des dépôts antérieurs.

Cette région devait donc, tout au début de l'Argovien, constituer une zone de hauts fonds balayés par des courants ; l'existence de couches à oolithes ferrugineuses d'âge Oxfordien montre par ailleurs que ce régime s'était établi au moins au cours de cet étage.

3° Au contraire, dans la plus grande partie de la chaîne, l'Argovien fait suite à l'Oxfordien d'une façon si continue et progressive que la coupure entre les deux étages en devient difficile à préciser



en l'absence d'Ammonites, et le « terrain à chaille » par lequel débute l'Argovien témoigne d'une sédimentation vaseuse continue (présence d'animaux fouisseurs comme les Pholadomyes) à l'abri des courants violents, mais admettant sans doute un renouvellement régulier de la provision d'oxygène de l'eau puisque le fer y est à l'état de limonite (couleur jaune-brun de la roche).

4° Au cours de l'Argovien, les conditions paléogéographiques ont changé : des récifs coralliens, proches d'un continent ou de terres émergées (1) se sont développés tout d'abord au N. de la vallée de l'Ognon (le terrain à chailles y est comme nous l'avons vu, encore Oxfordien). Puis les coraux ont gagné vers l'E. jusqu'aux environs de Bâle, formant pour autant qu'on puisse s'en rendre compte (puisque la limite N. de l'Argovien est une limite d'érosion) une ligne de récifs s'appuyant plus ou moins directement sur le massif Vosges-Forêt Noire.

Au Sud des récifs et dans leurs intervalles, se déposait une vase calcaire, coupée d'épisodes oolithiques, de bancs à Échinides, voire de quelques formations coralligènes.

Une sédimentation vaseuse de plus en plus profonde s'effectuait dans le reste du Jura, donnant des dépôts à Pholadomyes (puissants de 80 à 200 m.), dans lesquels la pyrite, remplaçant la limonite, teinte la roche en gris ou en bleu ; plus au Sud s'étendent des formations semblables lithologiquement, mais plus épaisses (400-450 m.), dans lesquelles les Ammonites sont plus abondantes et d'affinités méditerranéennes.

On peut donc, au cours de l'Argovien supérieur, se représenter le Jura, comme un fond marin descendant vers la mer alpine en un glacia légèrement incliné au S. ou au S. E., et affecté d'une subsidence croissante dans cette direction.

5° Au Rauracien, le régime coralligène s'étendit sur une grande partie du Jura, et la sédimentation vaseuse ne persista que tout à fait au Sud de la chaîne, dans la région de la vallée du Rhône.

6° Les limites des faciès de l'Argovien, telles qu'on peut actuellement les tracer, semblent bien plus influencées par les directions des massifs anciens (Vosges-Morvan) et par la chaîne alpine que par la répartition actuelle des cassures et des plis dans le Jura.

(1) Cf. *in* GLANGEAUD et POISOT, *loc. cit.* la liste de végétaux terrestres trouvés à Roche-sur-Vannon.



BIBLIOGRAPHIE

1. AUBERT : *Notice explicative de la feuille « Vallée de Joux » de la carte géologique de la Suisse*, 1941.
  2. AUBERT : *Rapport entre les faciès des terrains secondaires et les plissements jurassiens.* — *Bull. Labor. géol.*, Lausanne, N° 84, 1947.
  3. CHOFFAT : *Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura.* — *Mém. Soc. Emul. du Doubs*, 1878.
  4. DREYFUSS M. : *Observations sur le Jurassique de la région de Pontarlier.* — *Bull. Serv. Carte géol.* N° 225, 1948.
  5. FALLOT et CORROY : *Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur la feuille de Montbéliard.* — *Bull. Serv. Carte géol.*, N° 181, 1933.
  6. GILLET (M<sup>lle</sup>) S. : *Synchronisme des dépôts jurassiques en Alsace et dans les régions voisines.*
  7. GIRARDOT A. : *Géologie stratigraphique de la Franche-Comté septentrionale*, 1932.
  8. GIRARDOT A. : *Paléontostatique jurassienne.*
  9. GIRARDOT L.-A. : *Coupes des étages inférieurs du système jurassique dans les environs de Lons-le-Saunier*, 1890-1896.
  10. GIRARDOT L.-A. : *Notice stratigraphique sur l'Oxfordien supérieur (du Jura lédonien) in de Loriol.* — *Mém. Soc. Paléont. suisse*, 1902-1904
  11. GLANGEAUD L. : *Remarques préliminaires sur les subdivisions et les faciès du Lusitanien dans le N.-E. du bassin de Paris et le Jura septentrional.* — *C.R. somm. S.G.F.*, 18 déc. 1944.
  12. GLANGEAUD L. : *Notes sur le Lusitanien franco-suisse.* — *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs*, N° 51, 1945.
  13. GLANGEAUD L. : *Tableau stratigraphique in session de la Soc. géol. de Belgique dans le Jura en 1947*, p. 96. — *Bull. de la Soc. géol. de Belgique*, t. LXXIII, 1949-1950.
  14. HEIM : *Géologie der Schweiz*, t. I, 1919.
  15. JEANNET : *Sur l'âge de l'oolithe ferrugineuse dans le Jura Neuchâtelois et les régions voisines.* — *B.S.G.F.*, 5<sup>e</sup> série, t. XVIII, 1948.
  16. JOURDY : *Etude géologique des environs de Dole.* — *B.S.G.F.*, 1871.
  17. REVIL : *Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie.* — *Trav. Labor. géol. de Grenoble*, 1911-1914.
  18. RICHE : *Le Jurassique inférieur du Jura méridional.* Thèse, 1893.
-



## Position stratigraphique de *Hildoceras bifrons* dans le Jura Salinois et Lédonien

par André CAIRE

---

### *Les faits dans la région salinoise.*

On observe, dans le Lias supérieur et le Bajocien inférieur de la région salinoise, plusieurs niveaux de remaniement dont l'intérêt n'a pas encore été reconnu jusqu'à présent. Le plus important de ces niveaux peut être étudié à la base des célèbres affleurements bajociens de la Rochepourrie. Au sein des couches aaléniennes, les phénomènes observés offrent des caractères moins spectaculaires. Leur intérêt majeur provient de la découverte, en position stratigraphique anormale, de *Hildoceras bifrons* BRUG.

Dans cette région, le Lias supérieur est bien connu depuis les travaux de J. MARCOU (10 et 11), L. A. GIRARDOT (7) et M. PIROUTET (15). La base du Toarcien y est représentée par la formation des Marnes schisteuses à Posidonomyes (niveau à *Dactylioceras annulatum* Sow.). Les parties moyenne et supérieure correspondent à la série des Marnes de Pinperdu. Ce sont des marnes bleues à fossiles pyriteux, intercalées de rares bancs de calcaire marneux (surtout au sommet), où l'on reconnaît les niveaux à *Cœloceras Raquinianum* d'ORB., *Hildoceras Levisoni* SIMPS., *Haugia variabilis* d'ORB., *Pseudogrammoceras fallaciosum* BAYLE, *Hammatoceras insigne* ZIET., *Phlyseogrammoceras dispansum* LYC., *Catullocceras Lesbergi* BRANCO. On observe, à la partie inférieure de l'Aalénien, des calcaires marneux ferrugineux intercalés de marnes sèches, plus ou moins gréseuses et micacées. Au sommet, les calcaires gréseux prédominent. Les bancs de l'« Oolithe ferrugineuse » de la Rochepourrie, généralement rangés dans l'Aalénien supérieur, sont en réalité d'âge bajocien inférieur.

Entre le niveau à *Dumortieria Levesquei* d'ORB., caractérisant la base de l'Aalénien, et le niveau à *Lioceras opalinum* REIN., on observe, sur quelques mètres, des calcaires marneux plus ou moins ferrugineux où Piroutet (15) signale *Dumortieria radiosa* v. SEEB., *Dumortieria pseudoradiosa* BRANCO, occupant toutes deux leur niveau stratigraphique normal, et quelques exemplaires de *Hildoceras bifrons* BRUG. MARCOU (10), dès 1846, avait recueilli cette dernière espèce, à Montservant et à Baud, près de Salins, « dans les dernières couches du calcaire marneux du Grès super-



liasique », en compagnie d'*Am. opalinus*. Cette division du Grès superliasique (1845) = Marnes d'Aresche (1856) de MARCOU, correspond à l'Aalénien inférieur. PIROUTET, en 25 ans de recherches, a retrouvé *H. bifrons* au même niveau en trois points de la région, directement au-dessous des premières couches à *L. opalinum*. Il ne semble pas que cet auteur ait confondu *H. bifrons* avec d'autres *Hildoceras*. Il cite en effet *Hild. Levisoni* DUM. et *Hild. boreale* V. SEEB. dans le Toarcien (niveau à *H. Levisoni*).

*Hildoceras bifrons* indice de zone.

En présence de tels faits, on serait tenté d'émettre des doutes sur la valeur stratigraphique de *H. bifrons* dans le Jura. Cette espèce a été choisie par de nombreux auteurs comme indice de zone, ou du moins comme fossile caractéristique d'un niveau bien défini du Toarcien. Pour ne citer que des ouvrages récents parmi les travaux de stratigraphie générale, S. VON BUBNOFF (*Geologie von Europa*, 1935) retient une zone à *bifrons* au sommet de l'Unteres Toarcien ; Arkell, en 1946, fait de cette espèce un index des « Northwest Europe standard Zones » ; et M. GIGNOUX (*Géologie stratigraphique*, 1950), distingue une zone à *bifrons* dans le Toarcien moyen.

En Franche-Comté, cette espèce peut descendre dans les Schistes à Posidonomyes (Notice de la feuille de Besançon au 1/80.000<sup>e</sup>), mais il faut préciser que, dans cette région, le faciès des Schistes à Posidonomyes monte, suivant les points, plus ou moins haut dans le Toarcien. Ainsi, pour M. DREYFUSS (4), ce faciès envahirait peut-être tout le Toarcien aux environs des Crozets (feuille de Saint-Claude). L. A. GIRARDOT (7) relève la présence de *H. bifrons*, à Lons-le-Saunier et à Miéry, dans ses « Marnes de Ronnay » qui sont un équivalent latéral de la partie inférieure des « Marnes de Pinperdu ». En outre, cette espèce est signalée à Fallon par BRONN in A. GIRARDOT (6) et sur la feuille d'Ornans par KILIAN. C'est encore au même niveau que nous la retrouvons dans les régions limitrophes du Jura. BRANCO (1) et JOLY (9) en Lorraine, dans le Luxembourg et l'Ardenne, la considèrent comme indice d'une zone du Toarcien moyen correspondant aux couches directement supérieures aux Schistes à Posidonomyes, dans lesquels elle descend d'ailleurs localement (Joly).

Dans le Sud du Jura et le bassin du Rhône, DE RIAZ (16) a subdivisé la grande zone à *bifrons* de DUMORTIER (5), et a distingué, dans la partie inférieure du Toarcien, les zones à *Lioceras*



*falciferum*, *Hildoceras bifrons* et *Haugia variabilis*. D'après les travaux recueillis par J. MONESTIER (12), il semble que *H. bifrons* se maintienne très généralement au même niveau sur toute la bordure du Massif Central et en Normandie.

*Hypothèse de Piroutet.*

MARCOU, n'ayant pas découvert *H. bifrons* en dehors de son Grès superliasique, considère ce fossile en position stratigraphique normale. PIROUTET, à la suite de ses recherches, écrit (15, p. 17) : « Je crois que l'on doit voir là un exemple de survivance tardive d'une espèce dans une localité spéciale ayant présenté des conditions toutes particulières favorables à la persistance de l'espèce en question ». Les quelques exemplaires de *H. bifrons* recueillis aux environs de Salins-les-Bains seraient ainsi les derniers représentants de l'espèce qui terminerait un long règne dans l'Aalénien. Certains travaux anciens semblent, il est vrai, confirmer une telle hypothèse. Dans le Bassin du Rhône, DUMORTIER (5) signale *H. bifrons* « dans toutes les couches du Lias supérieur, jusqu'au contact de la zone à *Am. opalinus*, où elle ne se propage jamais ». HUG (8) la cite dans la zone à *serpentinum*, mais aussi dans la zone à *jurensis* et même à la Verpillière dans la zone à *opalinum*. MARCOU (10) signalait déjà en 1848, dans les couches d'« Oolithe ferrugineuse » de la Verpillière, la présence des « *Am. Murchisonæ*, *opalinus*, *cornucopiæ*, *bifrons*, *radians*, *complanatus*, etc... ». On ne peut retenir ces faits à l'appui de l'hypothèse proposée par PIROUTET, car des travaux plus récents ont permis de distinguer, dans le Lias supérieur de la région lyonnaise, des lacunes et des remaniements. Si l'on admettait le point de vue de cet auteur, *H. bifrons* perdrait sa valeur d'indice de zone. Dans le Jura franc-comtois, il faudrait s'attendre à découvrir cette espèce dans des positions intermédiaires entre son horizon normal et son niveau aberrant des environs de Salins-les-Bains.

Avant de conclure, il serait d'ailleurs utile de connaître la valeur des déterminations de MARCOU et de PIROUTET. Nous devons tenir compte, lorsque nous citons d'anciens travaux, de l'évolution de la systématique des *Hildoceras*. Ainsi, MARCOU a pu ranger dans l'espèce *bifrons* des formes qui en sont aujourd'hui séparées. A ce sujet, nous devons prendre en considération la remarque suivante de J. MONESTIER (13) : A Saint-Romain-Mont-d'Or, « c'est au sommet de son assise 8 à *Dumortieria* que DE RIAZ signale la présence de « *Lioceras* » *Gruneri* DUMORTIER. Cette espèce caractérise, dans l'Aveyron, un niveau très limité,



bien moins élevé, de la zone à *Pseudogrammoceras Reynesi* et *Phlyseogrammoceras dispansum*. Mais les couches à *Dumortieria* inférieures de l'Aveyron renferment une petite Ammonite assez voisine de *Hildoceras Grüneri* DUM., s'en distinguant par des côtes plus flexueuses, et une quille moins forte, susceptible, à la rigueur, d'être envisagée comme une mutation de l'espèce de DUMORTIER, et qui pourrait bien être identique à la forme aalénienne remarquée par DE RIAZ ».

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, nous ne pensons pas que PIROUTET ait été victime d'une telle confusion, mais un certain doute peut subsister, car nous ne possédons pas les échantillons recueillis par cet auteur.

*Les faciès dans le Jura salinois et lédonien.  
L'hypothèse du remaniement.*

L'étude des faunes, des faciès et des conditions de la sédimentation au cours de l'Aalénien, conduit à envisager, dans le Jura salinois et lédonien, une nouvelle hypothèse. Il faut en effet invoquer des remaniements pour rendre compte de la position stratigraphique anormale de nombreuses espèces. D'après les listes de L. A. GIRARDOT (7), les fossiles de l'« Oolithe ferrugineuse de Blois » appartiennent à divers horizons du Lias supérieur (depuis le niveau à *C. Raquinianum* jusqu'à la zone à *opalinum*). D'autre part, cette formation, épaisse de 3 m. 50 à 4 m. dans le Jura lédonien, offre un « faciès de remaniement » caractéristique. Son dépôt, daté par ses fossiles les plus récents, est contemporain de *L. opalinum*. Il est donc à peu près synchronique des couches à *bifrons* de Salins, qui présentent elles aussi des caractères de dépôts peu profonds. Au sommet d'une marnière voisine du hameau de Baud, près de Salins, on peut observer actuellement, dans un niveau très riche en *Dumortieria radiosa*, des rognons pugilaires, calcaireo-marneux, couverts de vermiculures et empâtant des fossiles brisés. A la partie supérieure de la même série, PIROUTET (15) signale des Serpules, Huîtres plates et fossiles roulés. Nous devons regretter à nouveau l'absence des principales pièces à conviction. Nous pourrions peut-être reconnaître, dans l'état de conservation et le mode de fossilisation des échantillons de *H. bifrons* recueillis par PIROUTET, des traces de transport et de remaniement.

De toute façon, il existe une convergence entre les faits signalés dans les régions salinoise et lédonienne. L'hypothèse du remaniement suffit pour expliquer la position stratigraphique anormale de fossiles de l'« Oolithe de Blois » et de l'Aalénien de Salins-les



Bains. Les érosions correspondantes devraient se traduire, il est vrai, par des lacunes qui n'ont été reconnues en aucun point du Jura franc-comtois. Elles intéressent peut-être une région où le Lias n'affleure pas (Bresse, plateau de Lons-le-Saunier).

Au cours d'études ultérieures sur le Lias supérieur du Jura, il conviendrait de reconnaître les fossiles présentant des traces de remaniement, et d'établir l'échelle stratigraphique en se fondant sur le reste de la faune. L'incohérence de listes de fossiles signalés dans certains niveaux pourrait ainsi recevoir une explication commode, sans que l'on ait à envisager une survivance tardive de certaines espèces.

*Extension des phénomènes de remaniement dans le Jura franc-comtois.*

Les phénomènes qui viennent d'être mis en évidence semblent intéresser plusieurs régions du Jura franc-comtois. La présence de *H. bifrons* au sein des couches aaléniennes est relevée par divers auteurs. MARCOU (10) l'observe, en dehors de la région salinoise, dans le « Grès superliasique » de Montfaucon près Besançon. D'après Ogérien (14) cette espèce est plus abondante dans le Calcaire ferrugineux à *Am. primordialis* = Grès superliasique, que dans les Marnes de Pinperdu. Elle est citée par CONTEJEAN (3) dans le Toarcien supérieur (cet auteur, de même que A. GIRARDOT, comprend dans le Toarcien les couches à *L. opalinum*). OGÉRIEN et CONTEJEAN ne précisent d'ailleurs pas les gisements franc-comtois de *H. bifrons* ; il semble qu'ils aient simplement repris les faits signalés par MARCOU. L'espèce est mentionnée, toujours au même niveau, par BRONN (2) in A. GIRARDOT (6) à Morre, près de Besançon.

*Conclusion.*

En de nombreuses régions, l'Aalénien est caractérisé par des dépôts peu profonds avec lacunes plus ou moins étendues. Dans le Jura franc-comtois, des traces de remaniement apparaissent dès la base de l'étage. Ce remaniement est daté, dans le Jura lédonien, par des espèces de la zone à *opalinum*. Il peut être mis en évidence, dans le Jura salinois, à un niveau, inférieur aux couches à *opalinum*, où l'on a signalé *H. bifrons* en compagnie de *D. radiosa* et *D. pseudoradiosa*. Si les échantillons recueillis par MARCOU et PIROUTET appartiennent bien à l'espèce *H. bifrons* Brug., il semble donc qu'on puisse rejeter l'hypothèse d'une survivance tardive de l'espèce, qu'aucun autre fait ne vient confirmer.



BIBLIOGRAPHIE

1. BRANCO : *Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. — Abandl. géol. Spezialkarte Elsass-Lothr.*, Band II, Heft I, 1879 ; Text p. 148-149.
  2. BRONN : *Lethae geognostica*. Stuttgart, 1835-37.
  3. CONTEJEAN Ch. : *Esquisse d'une description physique et géologique de l'arrondissement de Montbéliard*. Paris, 1862, p. 25.
  4. DREYFUSS M. : *Sur le passage du Toarcien au Bajocien dans la Haute-Chaine du Jura. — C.R.S.S.G.F.*, N° 15, 3 décembre 1934, p. 224-225.
  5. DUMORTIER E. : *Etudes paléontologiques, dépôts jurass. Bassin du Rhône*. 4<sup>e</sup> partie, Lias sup., 1874, p. 48.
  6. GIRARDOT A. : *Paléontostatique jurassique*. Besançon, 1905, p. 16.
  7. GIRARDOT L.-A. : *Coupes des étages inférieurs du système jurassique dans les environs de Lons-le-Saunier*. Declume, 1890-1896, p. 664-694.
  8. HUG O. : *Beitraege zur Kenntniss der Lias und Dogger-Ammoniten aus der zone der Freiburger Alpen*. Zurich, 1898, I. Die Oberlias, p. 18.
  9. JOLY H. : *Etudes géologiques sur le Jurassique inférieur et moyen de la bordure N.-E. du Bassin de Paris*. Thèse, Nancy, 1908, p. 171-188
  10. MARCOU J. : *Recherches géologiques sur le Jura salinois. — Mém. Soc. Géol. Fr.*, 2<sup>e</sup> série, t. III, 1<sup>re</sup> Partie, 1848, p. 56-57 et 64. Résumé *B.S.G.F.* (3), t. II, 1845-1846.
  11. MARCOU J. : *Lettres sur les roches du Jura*. Paris, F. Klincksieck, 1857-1860. (2<sup>e</sup> lettre, p. 29.)
  12. MONESTIER J. : *Sur la stratigraphie paléontologique du Toarcien inférieur et du Toarcien moyen dans la région S.-E. de l'Aveyron. — B.S.G.F.* (4), t. XXI, 1921, p. 322.
  13. MONESTIER J. : *Le Toarcien supérieur dans la région S.-E. de l'Aveyron. — B.S.G.F.* (4), t. XX, 1921, p. 280.
  14. OGÉRIEN Fr. : *Histoire naturelle du Jura*, t. 1<sup>er</sup> : *Géologie*. Paris, 1867, p. 774.
  15. PIROUTET M. : *Sur la succession des horizons d'Ammonites du Toarcien et de l'Aalénien des environs immédiats de Salins (Jura). — Bull. Soc. géol. Fr.* (4), t. XIX, 1920, p. 17.
  16. RIAZ A. (DE) : *Note sur le Toarcien de la région lyonnaise et de Saint-Romain-au-Mont-d'Or en particulier. — B.S.G.F.* (4), t. VI, 1906, p. 607.
-



## Sur la présence à Besançon

du *Galinsoga aristulata* Bicknell

(= *G. parviflora* Cav. var. *hispida* DC.)

par A. TRONCHET et Mme J. TRONCHET

La variété *hispida* DC. de *Galinsoga parviflora* Cav., élevée au rang d'espèce distincte par Bicknell sous le nom de *G. aristulata* est une Composée herbacée annuelle d'origine américaine qui a été observée pour la première fois en France en 1928 à Mons-en-Mareuil, localité du département du Nord (P. JOVET, 1928). Elle a été ensuite remarquée en Belgique dans la région de Gand (L. MAGNEL, 1930). On l'a signalée depuis à plusieurs reprises en divers points du territoire français, particulièrement dans les régions parisienne et lyonnaise (voir notamment : G. HIBON, 1950, A. QUENEY, 1942, 1945).

Cette espèce se trouve souvent en compagnie de sa proche parente le *Galinsoga parviflora* typique. Cette dernière plante paraît beaucoup plus répandue. Son introduction est d'ailleurs plus ancienne. Elle a été signalée à Paris dès 1910. Elle existait depuis bien plus longtemps comme subsponnée en Alsace où les premières indications de sa présence remontent à 1852. Elle était répandue aussi en Allemagne du Nord au siècle dernier. Sa présence a été indiquée également en Pologne, Norvège, Danemark, Angleterre, Portugal, Italie, Suisse et il existe une bibliographie abondante concernant l'extension en Europe de *Galinsoga parviflora* (voir notamment P. JOVET et J. VERGNET, 1928 et 1930). Les références sont au contraire peu nombreuses pour *Galinsoga aristulata* et l'impression qui se dégage de la littérature concernant l'extension de cette dernière espèce est que sa propagation en territoire français doit être encore très limitée. Nous n'avons trouvé en particulier aucune mention de sa présence en Franche-Comté. Il n'est donc pas inutile de signaler les peuplements de cette plante observés dans notre région.

Nous avons trouvé au mois d'octobre 1950 dans le quartier de Saint-Ferjeux une petite population de *G. aristulata* comprenant une dizaine d'individus. Elle occupait environ 2 mètres carrés d'un trottoir quelque peu gazonné bordant l'avenue Ducat à 50 m. environ de la route de Dole.

D'autre part, une station plus importante, qui a été remarquée d'abord par notre jardinier-chef M. TABOUREAU, existe à quelque



150 m. du Jardin botanique, à côté du gymnase de Chamars, sur les terrains bordant la rive gauche du Doubs en aval du pont de Canot. Il s'agit là d'un peuplement étendu et par endroits assez dense.

Les circonstances de l'introduction de cette plante à Besançon nous sont inconnues. Il est utile d'indiquer à propos de la station de Chamars que le *G. aristulata* est cultivé au Jardin botanique depuis 1949 à partir de semences rapportées l'année précédente de l'une de ses stations de la banlieue lyonnaise. Mais nous ne disposons ici en 1949 que de trois ou quatre pieds dont les capitules ont été récoltés dès maturation et il est impossible que le transport par le vent de quelques akènes échappés à la récolte soit à l'origine de la population si nombreuse de *Galinsoga* établie sur la berge de Chamars. Il est probable que ce peuplement existait déjà, sans avoir attiré l'attention, l'année précédente.

Pour expliquer l'apparition de cette espèce à Besançon, on pourrait invoquer les mouvements de troupes, les transferts de matériel et de denrées consécutifs aux événements de guerre. On pourrait penser aussi à un transport des akènes par les eaux du Doubs et il serait intéressant à cet égard de savoir si la plante existe en amont de Besançon.

Une autre explication est suggérée par E. WILCZEK (1934), pour des *Galinsoga* trouvés dans les massifs de fleurs de Lausanne : les akènes auraient pu être apportés avec les semences de diverses plantes horticoles telles que *Ageratum*, *Nicotiana*, *Salvia*, *Tagetes*, etc.

Le *G. aristulata* une fois installé peut se propager rapidement grâce à la dissémination facile de ses akènes. Il s'étend de préférence dans les terrains libres ou peu occupés tels que remblais, chantiers, décharges, etc..., que les espèces indigènes n'ont pas encore recouverts et aussi dans les terres maraichères et les champs cultivés où la concurrence vitale est limitée. De même que son congénère *G. Parviflora* il constitue une mauvaise herbe envahissante qui, une fois répandue dans les cultures pourrait être difficile à éliminer.

La plupart des flores françaises sont muettes sur les *Galinsoga*. La flore de P. FOURNIER cependant donne les caractères de *G. parviflora* et *G. aristulata*. D'après le sixième supplément de l'*Index Kewensis*, le genre réunit au total dans la flore mondiale 17 espèces. Des notes de P. JOVET (1928) et de A. QUENEY (1942, 1945), donnent un tableau comparatif des caractères de *G. aristulata* et *G. parviflora* et en facilitent la discrimination.



Ces deux espèces, très voisines, ont parfois été prises l'une pour l'autre. Bornons-nous à rappeler les caractères différentiels les plus saillants :

*G. aristulata* : tiges velues à poils simples mêlés de *poils glanduleux stipités*, ceux-ci surtout abondants sur les pédoncules ; bractées extérieures de l'involucre plus ou moins aiguës, peu membraneuses au bord, finement fimbriées au sommet, munies de *poils glanduleux stipités* ; akènes des fleurs ligulées velus sur la face interne, glabres sur l'externe et *munis d'une aigrette bien développée* avec souvent une soie plus longue formant aristule akènes des fleurs tubuleuses *velus* à aigrette analogue à celle de fleurs ligulées ; paillettes du réceptacle lancéolées aiguës, ordinairement *entières*, rarement incisées d'un côté.

*G. parviflora* : tiges presque glabres à poils ordinairement non glanduleux, *poils glanduleux nuls ou très rares* ; bractées extérieures de l'involucre arrondies au sommet, membraneuses et frangées tout autour, *sans poils glanduleux* ; akènes des fleurs ligulées peu velus, *sans aigrette* ou avec quelques soies avortées ; akènes des fleurs tubuleuses munis d'une aigrette mais *peu ou pas velus* ; paillettes du réceptacle presque toujours incisées de chaque côté ce qui leur donne une forme *trilobée* ou *trifide*.

Nous avons jugé utile d'attirer l'attention sur ces deux adventices ; nous engageons nos collègues à les rechercher dans leurs herborisations et à surveiller leur progression éventuelle.

---

#### PUBLICATIONS CITÉES

- HIBON G. : *Remarques sur les fluctuations de quelques plantes adventices dans la région parisienne.* — *Bull. Soc. bot. de France*, t. XCVII, p. 18-20, 1950.
- HIBON G. : *La végétation de l'emplacement des fortifications de Paris.* — *Bull. Soc. bot. de France*, t. XCVII, p. 25-28 et 31-33, 1950.
- JOVET P. : *Une nouvelle plante introduite : Galinsoga aristulata BICKN.* — *Bull. Soc. Bot. de France*, t. LXXV, p. 967-974, 1928.
- JOVET P. et VERGNET J. : *Notes sur deux adventices, Galinsoga parviflora CAV. et Artemisia annua L.* — *Bull. Soc. Bot. de France*, t. LXXV, p. 930-945, 1928.
- JOVET P. et VERGNET J. : *A propos de deux adventices : Galinsoga parviflora CAV. et Artemisia annua L. (2<sup>e</sup> note).* — *Bull. Soc. Bot. de France*, t. LXXVII, p. 281-286, 1930.
- MAGNEL L. : *Sur la présence en Belgique du Galinsoga aristulata BICKNELL.* — *Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belgique*, t. LXII (2<sup>e</sup> série) t. XII, fasc. 2, p. 99-100, 1930.
- QUENEY A. : *Le Galinsoga de la banlieue lyonnaise.* — *Bull. mens. de la Soc. Linn. de Lyon*, 11<sup>e</sup> année, N<sup>o</sup> 1, p. 3-5, 1942.
- QUENEY A. : *Caractères comparés des deux Galinsoga les plus répandus.* — *Bull. mens. de la Soc. Linn. de Lyon*, 14<sup>e</sup> année, N<sup>o</sup> 2, p. 29-30, 1945.
- WILCZEK E. : *A propos du Galinsoga quadriradiata R. et P.* — *Bull. Soc. vaudoise de Sc. Nat.*, t. LVIII, p. 181, 1934.



## APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE

sur la Floristique et la Phytosociologie en Franche-Comté  
et régions limitrophes (2<sup>e</sup> Note)

par A. TRONCHET

---

En complément de la Note parue sous ce titre (23) dans notre Bulletin de l'an dernier, nous nous proposons ici de réparer quelques omissions et de donner quelques références nouvelles concernant l'étude floristique et phytosociologique de la région.

Il y a lieu tout d'abord, d'ajouter à notre liste bibliographique de l'an dernier, un mémoire très documenté de M. P. CHOUARD (2) sur la végétation du plateau de Maïche ou plateau du Russey (Doubs), territoire qui paraît avoir été peu fréquenté par les botanistes et dont l'étude a récemment été entreprise par M<sup>lle</sup> JOIGNEREZ. M. CHOUARD en décrit les peuplements végétaux (forêts, prairies, falaises calcaires et tourbières), en étudie les affinités floristiques et apporte d'intéressantes indications sur la présence ou la répartition de diverses espèces.

Une autre omission à réparer concerne le mémoire de M. A. IMCHENETZKY (11) sur le groupement à *Petasites officinalis* et l'association à *Cardamine amara* et muscinées incrustantes des vallées encaissées de la Réverotte et de ses petits affluents. La pente rapide et surtout l'origine résurgente de ces rivières et ruisseaux influent beaucoup sur ces groupements végétaux qui trouvent là leur optimum écologique. Le groupement à *Petasites officinalis* se développe sur les alluvions grossières ; à la suite de l'ameublement et de la fertilisation de ces alluvions il fait place à l'association alluvionnaire à *Filipendula Ulmaria* et *Cirsium oleraceum* qui tend elle-même à évoluer vers le bois frais à *Fraxinus excelsior* et *Acer Pseudoplatanus*. L'association à *Cardamine amara* et muscinées incrustantes peuple les tufs calcaires des cascades et cascates. Ces muscinées incrustantes baignées par l'eau calcaire absorbent par leur fonction chlorophyllienne l'anhydride carbonique en dissociant le bicarbonate de calcium, et le carbonate neutre qui en résulte se dépose autour d'elles sous forme de tuf.

Une autre lacune de notre précédent article concerne plusieurs mémoires parus dans le *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté* dont nous n'avions pas pu nous procurer la collection. Men-



tionnons d'abord dans ce périodique un article d'intérêt général de M. A. ENGEL (3) sur le mécanisme et l'historique des migrations forestières depuis l'époque tertiaire, l'origine nordique de nos essences forestières et l'histoire des principales d'entre elles (Fagus, Picea, Abies). A signaler aussi des études phytosociologiques concernant les forêts jurassiennes : une de M. RIEBEN sur les associations géobotaniques des forêts vaudoises (16) et une de M. GUINOCHE (9) sur la Phytosociologie dans ses rapports avec la sylviculture. Des articles de M. A. BOURGEOIS (1 bis) et de M. LACHAUSSEE, Conservateur des Eaux et Forêts du Jura (13) concernent l'Epicea et le phénomène d'alternance apparente entre cette essence et le Sapin, phénomène depuis longtemps observé dans les forêts du Haut Jura où bien souvent le Sapin succède à l'Epicea et l'Epicea au Sapin. Les peuplements purs d'Epicea, qui proviennent de coupes à blanc étoc ou de grands abattis, se régénèrent uniquement en Sapin. Ce phénomène d'alternance naturelle (dont il existe d'ailleurs d'autres exemples : Hêtre succédant au Chêne etc.) appelle diverses explications : épuisement de couches différentes du sol par les racines des deux essences, exigences différentes à l'égard de la lumière, variations de la température et de l'état d'acidité du substratum, différences dans le recouvrement herbacé ou muscinal ou dans la microflore fongique, phénomènes d'empoisonnement du sol, etc. L'influence des facteurs lumière et sol sur la régénération de l'Epicea fait l'objet d'un article de M. L. ROUSSEL (17), Inspecteur principal des Eaux et Forêts à Pontarlier qui a d'autre part effectué récemment des essais expérimentaux en vue d'éclaircir le mécanisme de l'alternance Sapin-Epicea (22). Enfin, dans le même périodique, M. le Conservateur L. TURC, historien de nos forêts comtoises, a publié une série d'articles très documentés sur les forêts résineuses du Haut Doubs (24). Dans le même ordre d'idées signalons aussi un bel article de L. ROUSSEL sur la forêt de Levier récemment paru dans la *Revue du Bois* (21).

Deux mémoires récents de M. L. ROUSSEL (18, 19), se rattachent à la *Photologie forestière*, c'est-à-dire à la science des radiations envisagée dans ses rapports avec le milieu forestier. L'auteur étudie l'influence du facteur lumière sur le développement et la répartition des principales essences forestières (Sapin, Epicea, Pin, Chêne et Hêtre) dans le département du Doubs. Après un exposé du mode opératoire, M. ROUSSEL apporte d'intéressantes précisions sur l'*éclairage relatif* : c'est le rapport exprimé en pour cent de l'éclaircissement mesuré sous un peuplement déterminé à l'éclaircissement en plein air mesuré à 10 mètres à l'extérieur du massif



forestier. Il étudie ses variations à l'intérieur d'un même peuplement en différentes zones de plus en plus éloignées de la bordure du massif. Sous un même couvert l'éclairement relatif moyen semble ne varier que dans une faible mesure même lorsque l'éclairement extérieur change dans de grandes proportions (de 1 à 75 par exemple). Dans les forêts résineuses du Doubs l'éclairement relatif est souvent de l'ordre de 4 à 5 pour cent sous des peuplements assez denses et tombe à 0,5 pour cent et au-dessous pour des peuplements excessivement serrés. M. ROUSSEL étudie aussi l'influence de la coupe sur l'éclairement relatif et les exigences en lumière des diverses essences. Il propose une *définition chiffrable du couvert* qui serait le complément à cent de l'éclairement relatif moyen du peuplement considéré. Des trois facteurs sol-eau-radiation (lumière et chaleur) qui jouent le rôle le plus efficace dans le développement des essences forestières et la croissance des jeunes renaissances le troisième est le seul sur lequel le forestier puisse facilement agir (à sens unique il est vrai), d'où l'intérêt à la fois pratique et théorique des travaux qui, comme ceux de M. ROUSSEL, s'attachent à l'action du facteur lumière dans le milieu forestier. Un autre article du même auteur (20) traite des effets de l'insolation sur les résineux du Haut-Doubs en comparant à cet égard les étés 1948 et 1949, ce dernier caractérisé par un excédent marqué du nombre d'heures de plein soleil. Ajoutons à ces références de Botanique forestière régionale, un article de M. BECKER (1) sur les processus de reboisement naturel dans la région de Montbéliard.

Dans un autre ordre d'idées bien différent touchant à la génétique mentionnons une Note de M. GUINOCHET (8) sur l'existence dans le Jura central de races écologiques aneuploïdes et polyploïdes de *Cardamine pratensis*.

En ce qui concerne les Cryptogames signalons la découverte de deux mousses nouvelles pour la chaîne du Jura (*Scorpiurium circinatum* et *Amblystegium gallicum*) ; elles font l'objet d'une Note de M. L. HILLIER (10) dont nous avons mentionné dans notre précédent aperçu bibliographique les publications les plus importantes sur la flore bryologique de notre région. Ajoutons que le même auteur a mis récemment au point un Catalogue des Mousses de Franche-Comté. Cet ouvrage encore inédit, constituera un document important de Floristique régionale et il y aurait lieu d'en assurer la publication comme suite à l'*Histoire Naturelle du Jura et de la Vallée de la Saône* en sollicitant le concours nécessaire des



organismes susceptibles de nous aider à couvrir les frais d'impression.

Au cours du troisième colloque franco-suisse (31 mai-5 juin 1947), une abondante récolte d'Algues a été faite par M. P. FUSEY (6) qui consacre un premier mémoire à la florule algologique de la tourbière de Frasné. Les espèces récoltées comprennent 4 Cyanophycées, 3 Chlorococcales, 2 Xanthophycées, 38 Conjugales, 2 Edogoniales et 221 Diatomées (dont 18 espèces, 7 variétés et 3 formes sont nouvelles et 6 espèces, 4 variétés et 1 forme nouvelles pour la France). Dans cette population algale très variée et intéressante, notons la présence d'une association nordique tout à fait particulière : plusieurs de ces Algues de Frasné n'étaient connues jusqu'à présent que dans l'extrême nord des terres habitées. On relève en outre une importante association aérophile mais peu d'espèces typiquement acidophiles (le pH relevé dans la zone de prélèvement en bordure de la tourbière était de 6,5, valeur relativement élevée pour une tourbière à Sphaigne).

A la suite d'un séjour à l'Institut botanique de Besançon, notre excellent Collègue et ami de la Faculté des Sciences de Lyon, M. R. KÜHNER et son élève M. YEN, ont publié plusieurs mémoires importants concernant l'étude systématique, caryologique et sexuelle de Champignons récoltés dans la région. Signalons tout particulièrement ici une étude sur des Agarics rares, critiques ou nouveaux de la flore régionale : *Cantharellus ianthinoxanthus* R. MAIRE, *Marasmius tremulæ* VELENOVSKY, *Hygrophorus (Hygrocybe) quietus* nov. sp., *Hygrophorus (Hygrocybe) obrusseus* FRIES, *Tricholoma hybridum* R. KÜHNER, *Alnicola (Naucoria) pseudoamarescens* KÜHNER et ROMAGNESI, n. sp., *Inocybe pudica* sp. nov., *Inocybe Hystrix* FRIES et *Fulvidula (Flammula) bellula* PECK (12).

Le Docteur E. MAYOR (de Neuchâtel) et M. VIENNOT-BOURGIN (Professeur à l'Institut National Agronomique), ont publié un mémoire sur les micromycètes parasites récoltés au cours des herborisations du troisième Colloque franco-suisse dans le Jura franc-comtois et neuchâtelois. La liste donnée comprend une centaine d'espèces et apporte une contribution très intéressante à l'étude de la microflore parasite de la région (14).

Il y a lieu de signaler également deux mémoires concernant la pédologie régionale et qui nous intéressent directement du fait de l'interaction du sol et du recouvrement végétal. M. A. QUANTIN (15) apporte dans notre dernier Bulletin une mise au point très utile sur les conditions physiques et chimiques et les divers types pédolo-



giques des sols de Franche-Comté et de la chaîne jurassienne. M. L. GACHON (7), professeur de Géographie à la Faculté des Lettres, étudie l'interaction des facteurs géographiques (nature et disposition géologiques, pente superficielle, degré de résistance et de perméabilité, conditions climatiques actuelles et paléoclimat glaciaire, modes d'exploitation, etc.), qui explique les bons sols agricoles pastoraux ou forestiers du territoire jurassien pédologiquement bien doté malgré son caractère karstique.

Enfin, dans un important travail présenté comme thèse de doctorat d'Etat M. FIRTIION (4) étudie selon la méthode pollenanalytique les dépôts tourbeux du Jura français. Il en détermine en outre les caractéristiques physico-chimiques (degré d'acidité, potentiel d'oxydo-réduction, degré d'humification). Le même auteur avait publié en 1943, en collaboration avec le Professeur DUBOIS (Strasbourg) et M<sup>me</sup> C. DUBOIS, un mémoire sur la tourbière de Chaffois près de Pontarlier qui constituait la première contribution à l'étude pollenanalytique des tourbières du Jura français. On sait que l'analyse pollinique des tourbes, en donnant les proportions relatives du pollen des différentes espèces des forêts environnantes, fournit une image plus ou moins fidèle de l'histoire sylvatique locale et apporte des indications utiles sur les variations climatiques. La documentation mise en œuvre dans le nouveau mémoire de M. FIRTIION englobe près de cent tourbières et utilise les résultats de 110 sondages. Elle concerne à la fois les tourbières des Hautes-Chânes et celles de la zone des Plateaux. Le mémoire comporte de nombreux diagrammes polliniques, une carte de répartition des sondages, des diagrammes synthétiques concernant les pourcentages moyens du Hêtre et de l'Épicea, un tableau synoptique résumant les traits essentiels des différents types d'évolution forestière flandrienne dans le Jura français. Dégageons du travail de M. FIRTIION les indications suivantes :

L'histoire forestière postglaciaire du Jura français suit le schéma général de G. DUBOIS et M<sup>me</sup> C. DUBOIS caractéristique des montagnes moyennes françaises avec la succession des phases Bouleau-Saule-Sapin, Pin, Coudrier, Chênaie mixte, Fagabiétaie. Tous les diagrammes de cette dernière phase comportent la présence de l'Épicea, caractère qui rapproche le Jura français de la Forêt-Noire, du Jura suisse, des Alpes de Savoie et l'éloigne au contraire des Vosges où l'Épicea était pratiquement absent à cette époque et du Massif Central où il l'était encore totalement. La forêt terminale est nettement diversifiée. Il y a lieu de distin-



guer dans l'ensemble du Jura français : 1<sup>o</sup> Une zone centrale occupant une partie des Hautes-Chânes où la phase de la Fagabiétaie débute et se poursuit avec prépondérance du Sapin sur l'Épicea et de celui-ci sur le Hêtre sauf en période terminale diversifiée. Elle diffère ainsi de la Fagabiétaie suisse qui ressemble au contraire à celle de la zone périphérique du Jura français ; 2<sup>o</sup> Une zone périphérique comportant une sous-zone des Hautes-Chânes où le Sapin est presque constamment dominant et une sous-zone des Plateaux où la prépondérance du Hêtre marque le début de la Fagabiétaie, le Sapin ne dominant que peu après. La réintroduction progressive de l'Épicea (à partir d'un refuge oriental) est perceptible dès le début de la Fagabiétaie (max. du Sapin) ; elle s'accroît durant les périodes subboréale et subatlantique où l'on peut mettre en évidence deux sens d'immigration : un Est-ouest reconnu antérieurement par BERTSCH et un Nord-est – Sud-ouest à travers les Alpes qui permet à l'Épicea de supplanter le Hêtre dans la zone centrale après la poussée du Sapin.

Signalons encore que M. FIRTION a observé dans les tourbes de Sphaignes de la région de Lajoux, en phase subatlantique, des indications de l'horizon-limite dit de WEBER, caractérisé par un degré de tourbification différent et correspondant à des variations du degré d'humidité.

En ce qui concerne les caractères physico-chimiques, il résulte des mesures de M. FIRTION qu'en passant des tourbes d'âge subatlantique aux tourbes plus anciennes d'âge subboréal puis atlantique les valeurs extrêmes du pH augmentent (diminution d'acidité), le potentiel d'oxydo-réduction diminue (augmentation du pouvoir réducteur). Le degré d'humification (% d'acide humique) est assez irrégulier avec, en général, deux séries de valeurs maximales se localisant l'une dans une zone superficielle (entre 0 m. 50 et 0 m. 75 de profondeur), l'autre dans une zone plus profonde (entre 1 m. 50 et 2 m. 50) et le taux des matières humiques est plus élevé dans cette dernière zone. C'est généralement la tourbe de Sphaignes qui donne les valeurs les plus hautes. La tourbe de la période subboréale présente un degré d'humification plus élevé que celle de la période atlantique, laquelle est généralement du type hypnocaricié.

Après les travaux du même ordre concernant le Jura suisse, les Vosges, le Massif Central et les Alpes savoyardes le mémoire de M. FIRTION vient combler heureusement une lacune très regrettable de nos connaissances sur les dépôts tourbeux et l'histoire forestière postglaciaire de la région jurassienne française.



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. BECKER G. : *Les Processus de reboisement naturel dans la région de Montbéliard.* — *Mém. de la Soc. d'Emul. de Montbéliard*, vol. LVI, p. 31-38, 1947.
- 1 bis. BOURGEOIS A. : *Sylviculture. Production des Epicea de qualité.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXIII, N° 12, p. 720-734, juin 1942.
2. CHOUARD P. : *Coup d'œil sur la végétation du plateau de Maïche (Doubs), spécialement dans le canton du Russey.* — *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. XCI, p. 199-205, 1944.
3. ENGEL A. : *Mécanisme et historique des migrations forestières depuis l'époque tertiaire jusqu'à nos jours.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXIV, N° 5, p. 196-203, mars 1944 et *ibid.* N° 6, p. 223-228, juin 1944.
4. FIRTION F. : *Contribution à l'étude paléontologique, stratigraphique et physico-chimique des tourbières du Jura français.* — Thèse, *Fac. d. Sc. de Strasbourg*, 1 vol. VIII + 95 p., 32 fig., 1 carte, 4 pl., Impr. de l'Univ., Strasbourg, 1950 (paru aussi in *Mém. du Serv. de la Carte géol. d'Als. et de Lor.*, N° 10, 1950).
5. FRANÇOIS T. : *A propos d'un phénomène d'alternance.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXIII, N° 14, p. 853-860, décembre 1942.
6. FUSEY P. : *Contribution à la Flore algologique du Jura. I Florule algologique de la tourbière de Frasne (Doubs).* — *Rev. gén. de Bot.*, t. LV, p. 338-359, 1948.
7. GACHON L. : *Les facteurs géographiques des sols jurassiens.* — *Bull. du gr. poitevin d'ét. géogr. (Publ. trim. de l'Inst. de Géogr. de Poitiers)*, t. III, N°: 3 et 4, p. 28-36, juillet-décembre 1950.
8. GUINOCHET M. : *Sur l'existence dans le Jura central de races écologiques aneuploïdes et polyploïdes chez Cardamine pratensis L.* — *C. R. Acad. des Sc.*, t. CCXXII, p. 1131-1133, 1946.
9. GUINOCHET M. : *Phytosociologie et sylviculture.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXVI, N° 4, p. 149-158, décembre 1947.
10. HILLIER L. : *Deux mousses nouvelles pour la chaîne du Jura.* — *Rev. bryol. et lichen*, t. XV, N° 3-4, p. 163-165, 1946.
11. IMCHENETZKY A. : *Communication provisoire sur les deux groupements végétaux caractéristiques de la vallée de la Réverotte.* — *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. LXXXIV, p. 659-669, 1937.
12. KUHNER R. : *Quelques Agarics rares, critiques ou nouveaux de la région de Besançon.* — *Ann. scient. de Franche-Comté*, 2<sup>e</sup> année, p. 15-31, 3 fig., 1947.
13. LACHAUSSÉE E. : *Régénération naturelle de l'Epicea.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXIV, p. 22-29, 8 phot., 1 graph., bibl., 1943.
14. MAYOR E. et VIENNOT-BOURGIN G. : *Les Micromycètes, parasites des végétaux, récoltés au cours du troisième colloque franco-suisse (31 mai-5 juin 1947).* — *Ann. Scient. de Franche-Comté (Botanique)*, 4<sup>e</sup> année, p. 1-6, 1949.



15. QUANTIN A. : *Les sols de Franche-Comté et de la Chaîne jurassienne.* — *Bull. Soc. d'Hist. Nat. du Doubs*, t. LIII, p. 33-38, 1949.
  16. RIEBEN : *Les Associations géobotaniques dans les forêts vaudoises.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXIV, N° 16, p. 35-36, mars 1947.
  17. ROUSSEL L. : *La régénération de l'Epicea dans le Haut Doubs.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXIV, N° 14, p. 537-539, décembre 1946.
  18. ROUSSEL L. : *Couvert et Photométrie.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXV, N° 8, p. 313-326, 1 fig. 3 tabl. num., décembre 1948.
  19. ROUSSEL L. : *Couvert et Photométrie (notes complémentaires).* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXV, N° 10, p. 373-382, 1 fig., 1 tabl. num., juin 1949.
  20. ROUSSEL L. : *L'Epicea du Haut Doubs et l'été 1949.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXV, N° 14, p. 590-594, 2 tabl. num., juin 1950.
  21. ROUSSEL L. : *La forêt domaniale de Levier.* — *Rev. du Bois*, vol. V, N° 11, p. 5-11, 10 fig., 3 tabl., novembre 1950.
  22. ROUSSEL L. : *Recherches concernant le phénomène d'alternance entre le Sapin et l'Epicea (note encore inédite).*
  23. TRONCHET A. : *Aperçu historique et bibliographique sur la Floristique et la Phytosociologie en Franche-Comté et régions limitrophes.* — *Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs*, t. LIII, 11 p., ind. bibl., 1949.
  24. TURC L. : *Les forêts résineuses du Haut Doubs.* — *Bull. trim. de la Soc. forest. de Franche-Comté et des prov. de l'Est*, t. XXV (1<sup>re</sup> partie, N° 5, p. 191-202, mars 1948, N° 6, p. 228-235, juin 1948 ; 2<sup>e</sup> partie, N° 12, p. 464-474, juin-décembre 1949).
- Références anciennes à ajouter à la liste donnée en (23) :*
- AUBERT S. : *La flore de la Vallée de Joux.* Etude monographique. Thèse de l'Univ. de Zurich, Lausanne, 1901.
- CAMUS G. : *Contribution à l'étude de la flore de la chaîne jurassique.* — *Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, t. XLV, p. 447-465, 1898.
- FOURNIER E. : *Interprétation des cartes géologiques du point de vue de l'agriculture.* — *Bull. Carte géol. de Fr.*, t. XV, N° 99, Paris, 1904 (indications sur la composition moyenne des divers sols).
- GRENIER Ch. : *Géographie botanique du département du Doubs.* Thèse Fac. des Sc. de Strasbourg, 1844.
- GUINIER Ph. : *Les associations végétales et les types de forêts du Jura.* Compte rend. du Congrès des Soc. savantes tenu à Besançon en 1932. *Sect. d. Sc.*, p. 269-279, Masson, Paris, 1932.
- LACHAUSSÉE E. : *Les forêts du premier plateau du Jura (étude géobotanique et forestière).* Compte rend. du Congr. des Soc. savantes tenu à Besançon en 1932. *Sec. d. Sc.*, p. 295-308, Masson, Paris, 1932.
- LENOBLE F. : *Les végétations comparées de la Côte bourguignonne et de la Falaise occidentale du Jura.* — *Bull. de la Soc. Bot. de Fr.*, t. LXXIX, p. 409-415, 1932.
- MAGNIN A. : *Annotations et additions aux Flores du Jura et du Lyonnais.* — *Mém. de la Soc. d'Emul. du Doubs*, t. IX (6<sup>e</sup> série), p. 329-412, 1894 et t. X (6<sup>e</sup> sér.), p. 229-317, 1895.
- HÉTIER Fr. : *Contribution à l'étude botanique des bassins lacustres de la Chaîne*



jurassienne. — *Mém. de la Soc. d'Emul. du Doubs*, t. I (7<sup>e</sup> sér.), p. 87-173, 1896.

Ces deux derniers mémoires ont été réunis sous le titre : *Observations sur la Flore du Jura et du Lyonnais*, par A. MAGNIN et Fr. HÉTIER, 1 vol., 282 p., Dodivers, Besançon, 1894-1897.

En ce qui concerne les questions limitées de floristique jurassienne, la répartition des espèces, les itinéraires d'herborisation et listes de plantes les sources principales d'information sont :

*Bull. de la Soc. bot. de Fr.* Sessions extraordinaires de Pontarlier (1869), de Besançon (1919), de Dijon (1932), v. aussi *Bull.* de 1933.

*Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. du Doubs* (depuis 1899).

*Mém. de la Soc. d'Emul. du Doubs* (depuis 1841).

*Archives de la Flore jurassienne* (67 numéros de 1900 à 1906).

*Bull. de la Soc. mycol. de Fr.* (notamment de 1927, 1935, 1936, 1937...).

*Bull. de la Soc. bot. de Lyon* (notamment de 1890, 1905).

*Annales de la Soc. Linn. de Lyon* (notamment 1924).

*Bull. de la Soc. des Natur. et Archéol. de l'Ain* (not. de 1934, 1935, 1936, 1940).

Compt. Rend. du Congr. des Soc. sav. tenu à Besançon 1932 (notes de GUINIER, LACHAUSSÉE, MÉLIN, PERROT, sur les forêts du Jura).

*Bull. de la Soc. bot. de Genève.*

*Bull. de la Soc. vaud. de Sc. nat.* (Lausanne).

Les 136 programmes autographiés d'herborisation de A. MAGNIN (Collection presque complète à l'Institut botanique de Besançon).



## Herborisations au Mont-D'Or (Doubs)

par MM. A. TRONCHET et A. QUANTIN

Les herborisations dont nous rendons compte dans cette Note ont été faites le 6 juin et le 20 août 1950. Le territoire parcouru s'inscrit dans un triangle qui aurait pour sommets au Nord et à l'Ouest les villages de Métabief et des Longevilles (altitudes : 951 et 920 m.) au Sud le culmen du Mont-d'Or (alt. 1.461 m.).

Si l'on se réfère à la feuille géologique de Pontarlier au 1/80.000<sup>e</sup> (voir fig. 1) et à la coupe Longevilles-Mont-d'Or-vallée de la Jougnena (fig. 2) donnée par E. Fournier (7) on voit qu'en s'élevant soit de Métabief soit des Longevilles vers les sommités du Mont-d'Or les affleurements successivement rencontrés sont les suivants :

D'abord des alluvions anciennes résultant d'un remaniement local de dépôts glaciaires et formant une large bande de part et d'autre de la route Métabief-Longevilles. Ensuite affleurent en trois bandes parallèles orientées du Sud-Ouest au Nord-Est au bas de la pente boisée du Mont-d'Or les calcaires valanginiens, les calcaires marneux du Purbeckien, les dolomies et calcaires portlandiens. Le flanc Nord-Ouest du Mont-d'Or s'élève ensuite sur les calcaires compacts ou marneux du Kimméridgien jusqu'au voisinage de la falaise de calcaires astartiens et rauraciens qui domine la vallée de la Jougnena.

L'itinéraire de l'herborisation du 6 juin empruntait la route forestière s'élevant de Métabief au Mont Morond par le « tournant des Canons » (exposition Est, puis Nord-Ouest, altitude de 950 à 1.419 m.), sous le bois d'*Epicea*, de *Sapin* et de *Hêtre*. Relevons dans cette partie du parcours :

*Dryopteris Robertiana*  
*Athyrium Filix-femina*  
*Aspidium Lonchitis*  
*A. lobatum*  
*Polystichum Filix-mas*  
*Milium effusum*  
*Poa nemoralis*  
*Carex silvatica*  
*C. glauca*  
*C. digitata*  
*C. ornithopoda*

*C. divulsa*  
*Luzula silvatica*  
*L. flavescens*  
*Allium ursinum*  
*Lilium Martagon*  
*Paris quadrifolia*  
*Polygonatum multiflorum*  
*P. verticillatum*  
*Convallaria maialis*  
*Orchis maculata*  
*Platanthera bifolia*



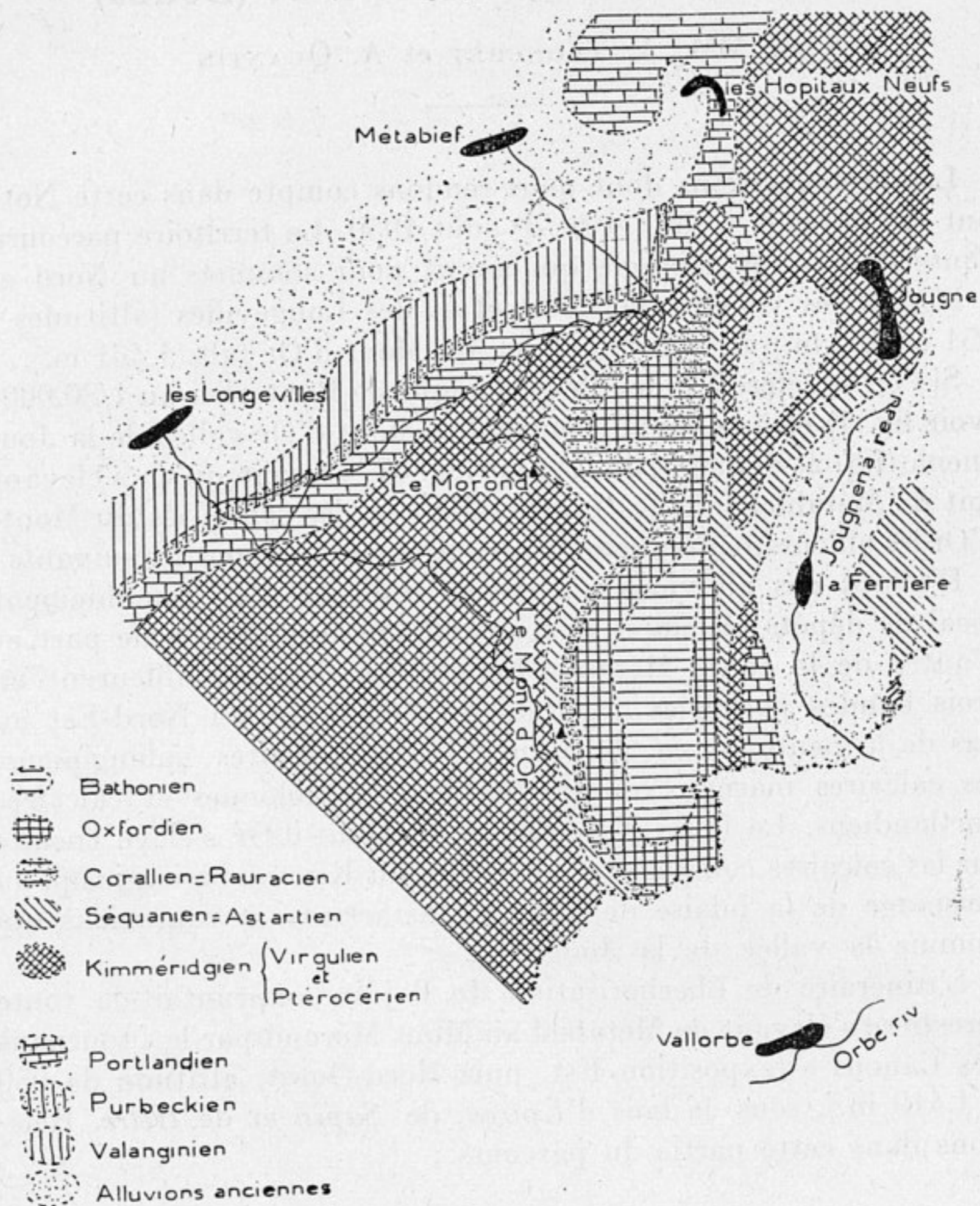
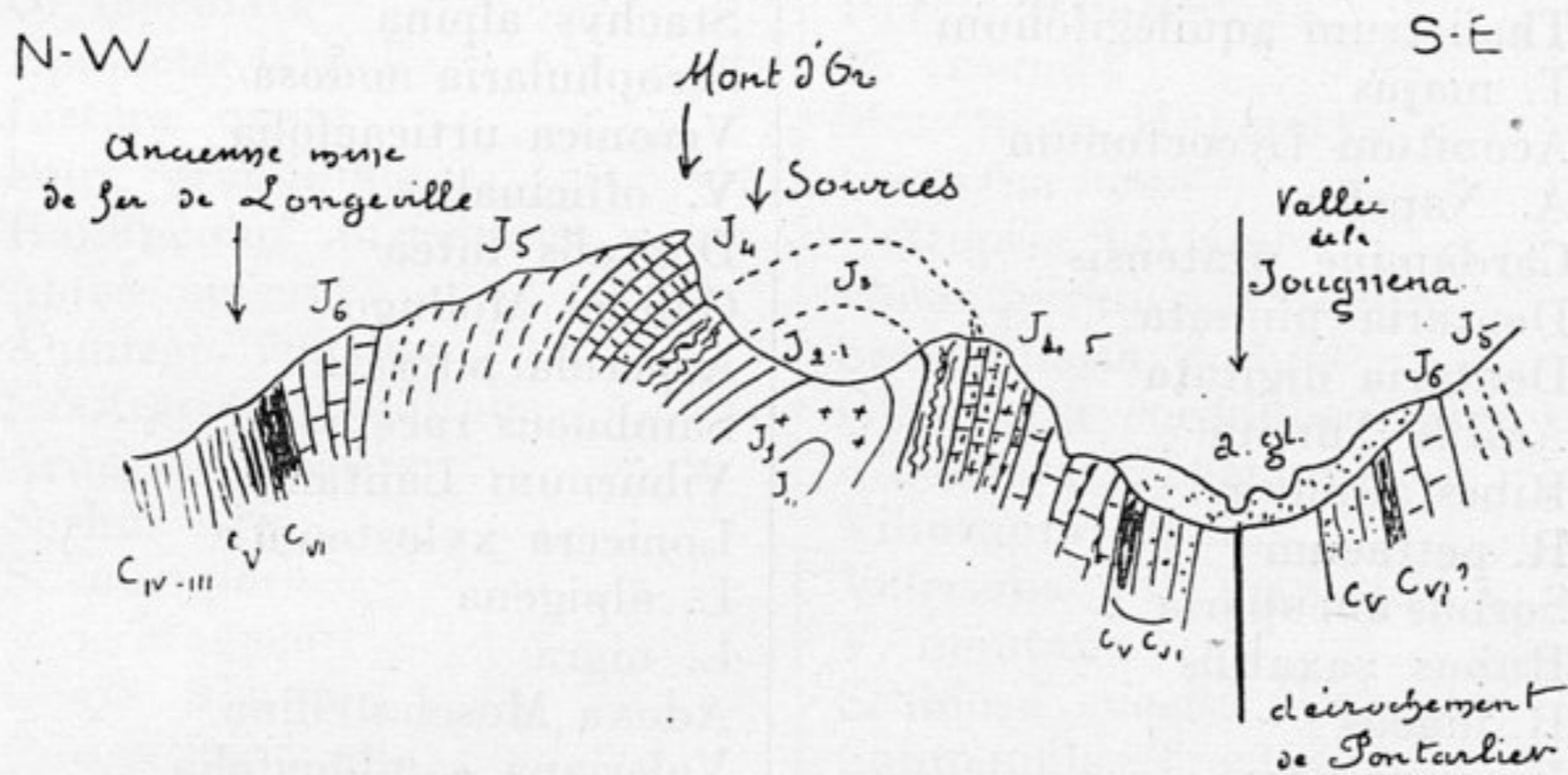


FIG. 1. — Carte schématique des affleurements géologiques (d'après la feuille de Pontarlier au 1/80.000). Les traits partant des Longevilles et de Métabief représentent les principales voies d'accès au Mont Morond et au Mont d'Or sur le versant français.



Coupe à travers le Mont d'Or  
(d'après Fournier)



J<sub>1</sub> Bathonien moyen, J<sub>2</sub> Bathonien sup., J<sub>2.1</sub> marnes oxid. et argov.  
 J<sub>3</sub> Roussier, J<sub>4</sub> Asiatien, J<sub>5</sub> Kimmeridgien, J<sub>6</sub> Portlandien  
 C<sub>VI</sub> Purbeckien, C<sub>V</sub> Valangynien, C<sub>IV-III</sub> Hauterivien, a. gl. alluvions glaciaires

FIG. 2. — Coupe géologique du Mont-d'Or d'après E. Fournier



Neottia nidus-avis	H. maculatum
Salix caprea	Viola silvestris
Rumex Acetosa	Epilobium angustifolium
R. arifolius	E. alpestre Krock. (E. trigonum Sch.)
Melandryum diurnum	Pimpinella saxifraga
Stellaria nemorum	Vaccinium Myrtillus
Moehringia muscosa	Primula officinalis
M. trinervia	P. elatior
Anemone nemorosa	Myosotis silvatica
Helleborus foetidus	Lamium Galeobdolon
Aquilegia vulgaris	Ajuga reptans
Ranunculus lanuginosus	Stachys alpina
Thalictrum aquilegifolium	Scrophularia nodosa
T. majus	Veronica urticaefolia
Aconitum Lycoctonum	V. officinalis
A. Napellus	Digitalis lutea
Cardamine pratensis	Galium Mollugo
Dentaria pinnata	Asperula odorata
Dentaria digitata	Sambucus racemosa
Arabis Turrita	Viburnum Lantana
Ribes alpinum	Lonicera xylosteum
R. petraeum	L. alpigena
Sorbus aucuparia	L. nigra
Rubus saxatilis	Adoxa Moschatellina
R. idaeus	Valeriana sambucifolia
Fragaria vesca	Knautia silvatica var. dipsacifolia
Potentilla Fragariastrum	Campanula rotundifolia
Rosa alpina	Phyteuma spicatum
Lathyrus vernus	Senecio Jacquianus
Geranium Robertianum	Cirsium lanceolatum
G. silvaticum	Centaurea montana
Oxalis Acetosella	Crepis paludosa
Mercurialis perennis	Prenanthes purpurea
Acer pseudoplatanus	Cicerbita alpina
Hypericum montanum	Hieracium murorum
H. hirsutum	
H. Richeri	

Dans les endroits humides :

Ranunculus aconitifolius	Petasites officinalis
Chrysosplenium alternifolium	Adenostyles Alliariae
Geum rivale	

Sur des rochers et le long des talus :

Asplenium viride	Arabis alpina
Cystopteris fragilis	Saxifraga rotundifolia



Alchemilla vulgaris  
Scrophularia canina

Campanula pusilla  
Bellidiastrum Michellii

Il y a lieu d'ajouter à cette liste les plantes suivantes d'après le relevé de notre herborisation du 20 août dans le trajet sous bois par le chemin forestier allant des Longevilles au Mont-d'Or (exposition Ouest).

Elymus europaeus  
Veratrum album  
Orchis latifolia  
O. maculata  
Epipactis latifolia  
Listera ovata  
Salix grandifolia  
Ranunculus auricomus  
Actea spicata  
Aquilegia vulgaris  
Saxifraga rotundifolia  
Aruncus silvester  
Sorbus Aria  
S. aucuparia  
× S. Mougeoti  
Geum urbanum  
Potentilla erecta  
Alchemilla vulgaris  
Euphorbia dulcis  
Rhamnus cathartica  
R. alpina  
Daphne Mezereum  
Epilobium montanum  
Astrantia major  
Chaerophyllum silvestre  
C. hirsutum

C. aureum  
Heracleum Sphondylium  
Laserpitium latifolium  
Pyrola rotundifolia  
P. secunda  
Monotropa Hypopitys  
Gentiana lutea  
Galeopsis Tetrahit  
Melampyrum silvaticum  
Scrophularia nodosa  
Globularia cordifolia (talus en  
bordure du chemin).  
Viburnum Opulus  
Valeriana officinalis  
V. montana  
Scabiosa succisa  
Campanula Trachelium  
Phyteuma orbiculare  
Adenostyles Alliariae  
Gnaphalium silvaticum  
Solidago Virga-aurea  
Carduus defloratus  
Cirsium oleraceum  
Phenopus muralis  
Crepis blattarioides

L'examen d'un échantillon de sol prélevé également dans le bois traversé par le chemin des Longevilles au Mont-d'Or a donné les résultats suivants :

*Dispersité :*

Sable grossier : 26,41 %  
Sable fin : 51,50 %  
Limon : 5,66 %  
Argile : 16,24 %

Humidité du sol : 21,29 % en poids  
Carbonate de calcium : 0 %  
Humus : 22,14 % en poids  
pH : 6,7



Près de la lisière supérieure du bois dans une clairière un peu au-dessus du chemin desservant le chalet de Bellevue (altitude environ 1.300 m.), nous avons relevé notamment :

Veratrum album	Sanguisorba minor (= Poterium Sanguisorba)
Lilium Martagon	Alchemilla vulgaris
Rumex arifolius	A. Hoppeana
Silene inflata	Rubus idaeus
Aconitum Napellus	Hypericum tetrapterum
Aquilegia vulgaris	Epilobium angustifolium
Trollius europaeus	Astrantia major
Anemone alpina	Vaccinium Myrtillus
A. narcissiflora	

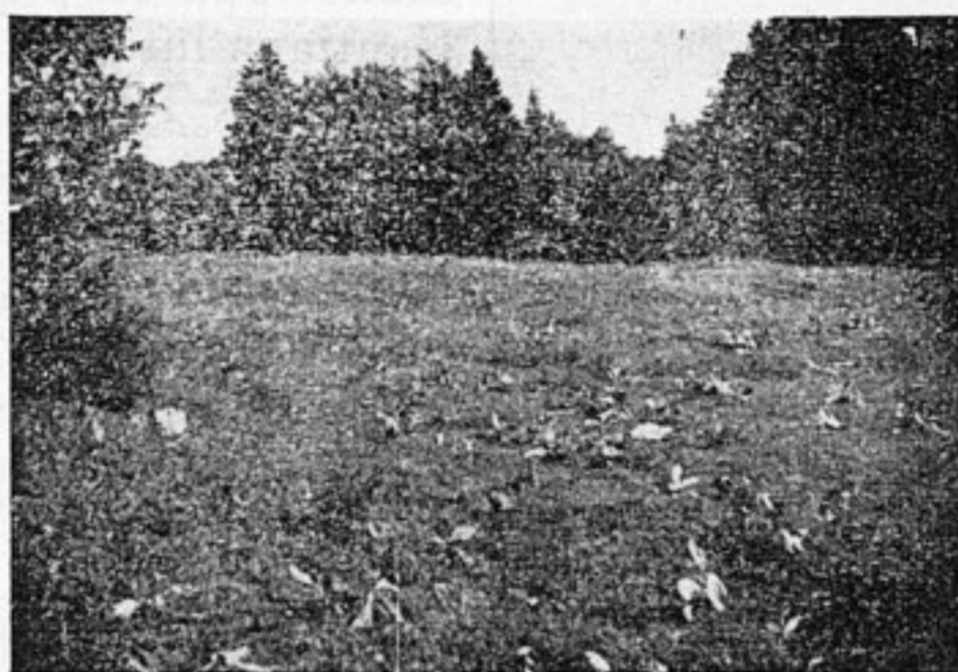


FIG. 3. — Clairière sur le versant N.-W. du Mont d'Or entre le chalet de Bellevue et le culmen

Examen d'un échantillon de terre prélevé dans cette clairière :

a) Sol superficiel :

*Dispersité :*

Sable grossier : 24,52 %	Humidité : 23 % en poids
Sable fin : 49,34 %	Carbonate de calcium : 0 %
Limon : 13,66 %	Humus : 18,5 % en poids.
Argile : 12,3 %	pH : 6,8

b) Sol entre 5-10 cm. de profondeur :

*Dispersité :*

Sable grossier : 27 %	Humidité : 24,8 % en poids
Sable fin : 38,98 %	Carbonate de calcium : 0 %
Limon : 7,92 %	Humus : 19,68 % en poids
Argile : 25,55 %	pH : 6,9



Les deux itinéraires suivis aboutissaient aux sommités du Mont Morond (alt. 1.419 m.) et du Mont d'Or (alt. 1.461 m.) qui ne sont éloignées l'une de l'autre que d'environ 2 km. Nous avons relevé la liste suivante dans les *prairies pseudo-alpines* parsemées de quelques rochers qui recouvrent ces sommités et sur l'escarpement rocheux dominant la vallée de Jougne :

Dryopteris Robertiana  
Asplenium viride  
Botrychium Lunaria  
Juniperus communis  
Anthoxanthum odoratum  
Nardus stricta  
Trisetum flavescens  
Sesleria coerulea  
Koeleria cristata  
Poa alpina  
Festuca ovina  
Carex praecox  
C. sempervirens  
C. glauca  
Luzula campestris  
Lilium Martagon  
Veratrum album  
Narcissus poeticus  
Crocus vernus  
Orchis globosa  
O. mascula  
Coeloglossum viride  
Nigritella nigra  
Salix reticulata  
Thesium pratense  
Polygonum viviparum  
Silene nutans  
Cerastium arvense  
Arenaria serpyllifolia  
Trollius europaeus  
Aconitum Napellus  
Anemone alpina  
A. narcissiflora  
Ranunculus montanus  
R. aconitifolius  
R. platanifolius  
Thalictrum saxatile Schinz et K.  
Kernera saxatilis  
Hutchinsia petraea

Draba aizoides  
Erophila verna  
Arabis alpina  
A. corymbiflora Vest. (= A.  
arcuata Shuttl.)  
Ribes petraea  
Saxifraga aizoon  
S. rotundifolia  
Sorbus Aria  
S. aucuparia  
Amelanchier ovalis  
Cotoneaster vulgaris  
Potentilla aurea  
P. Crantzii  
Dryas octopetala  
Alchemilla vulgaris  
A. Hoppeana  
Sanguisorba minor  
Trifolium montanum  
Anthyllis Vulneraria  
Hippocrepis comosa  
Coronilla vaginalis  
Polygala calcarea  
P. amarella  
P. alpestris  
P. vulgaris  
Rhamnus pumila  
Helianthemum canum  
H. ovatum  
Carum Carvi  
Athamanta cretensis  
Laserpitium Siler  
L. latifolium  
Arctostaphylos Uva-ursi  
Vaccinium Myrtillus  
Primula elatior  
Androsace lactea  
Gentiana lutea  
G. verna



G. Clusii  
G. Kochiana  
Myosotis alpestris  
Teucrium montanum  
Calamintha alpina  
Thymus serpyllum  
Veronica Chamaedrys  
V. serpyllifolia  
V. officinalis  
Bartsia alpina  
Globularia cordifolia  
Plantago lanceolata  
P. media  
Galium verum  
G. anisophyllum

G. asperum  
Asperula Cynanchica  
Valeriana montana  
Phyteuma orbiculare  
Antennaria dioica  
Gnaphalium silvaticum  
Bellidiastrum Michellii  
Homogyne alpina  
Carlina acaulis  
Cirsium acaule  
Centaurea montana  
Hieracium Pilosella  
H. murorum  
H. villosum

L'étude d'un échantillon de terre pris dans la prairie culminale au signal du Mont d'Or a donné les résultats suivants :

*Dispersité :*

Sable grossier : 28,01 %  
Sable fin : 45,21 %  
Limon : 11,61 %  
Argile : 15,03 %

Humidité : 20,23 % en poids  
Humus : 21,28 % en poids  
Carbonate de calcium : 0 %  
pH : 6,8



FIG. 4. — Prairie culminale du Mont d'Or (vue prise du sommet). A gauche escarpement dominant la vallée de la Jougna ; au milieu, en arrière la Dent de Vaulion ; au loin à droite, le Mont Tendre.

Le Mont d'Or a été compris dans les itinéraires d'herborisation de la Société botanique de France lors des sessions de 1869 (Pontarlier) et 1932 (Dijon). Des inventaires floristiques ont alors été



publiés par PAILLOT (10) et GENTY (8). Ces documents nous paraissent utilement complétés par la présente Note. Cependant il est intéressant de mentionner encore diverses espèces que nous n'avons pas retrouvées mais qui figurent sur des listes antérieures concernant le versant français. Ce sont principalement :

Dans la zone forestière : *Lycopodium annotinum*, *Asplenium fontanum*, *Streptopus amplexifolius*, *Cephalanthera rubra*, *Listera cordata*, *Thlaspi alpestre*, *Lunaria rediviva*, *Sorbus hybrida*, *Rosa rubrifolia*, *R. spinosissima*, *R. tomentosa*, *Prunus Padus*, *Senecio sarracenicus*, *Cicerbita Plumieri*, *Hieracium ovalifolium* JORD., *H. papyraceum* GREN.

A la base des rochers : *Gymnadenia albida*, *Cynoglossum montanum*, *Campanula latifolia*, *Carduus Personata*<sup>1</sup>.

Dans la zone culminale : *Lycopodium alpinum*, *Selaginella spinulosa*, *Phleum alpinum*, *Carex pallescens*, *Allium victorale*, *Thesium alpinum*, *Sedum atratum*, *Cotoneaster tomentosa*, *Trifolium badium*, *T. alpestre*, *Polygala oxyptera*, *P. depressa*, *Viola calcarata*, *Bupleurum ranunculoides*, *Meum athamanticum*, *Gentiana campestris*, *G. cruciata*, *Plantago alpina*, *Campanula rhomboidalis*, *Aster alpinus*, *Erigeron alpinus*, *Hieracium tomentosum*, *H. amplexicaule*, *H. scorzonerifolium*.

Cette flore est, comme on le voit, d'une richesse remarquable et le Mont d'Or constitue pour notre région un lieu d'herborisation des plus recommandables. Les voies forestières qui s'y élèvent, la proximité des routes de Pontarlier-Lausanne ou des Hôpitaux-Neufs-Mouthe-Saint-Laurent ainsi que de la gare des Longevilles-Rochejean en rendent l'accès facile. L'excursion au Mont d'Or se recommande encore par le magnifique panorama dont on jouit du haut de sa sommité principale avec la vue sur les vallées de Jougne et de Joux, les sommets du Chasseron, du Suchet, les Aiguilles de Baulmes, la Dent de Vaulion, les cimes du Mont Tendre, de la Dole et plus loin le vaste déroulement de la chaîne des Alpes.

(1) Du haut de l'escarpement du Mont-d'Or nous avons aperçu vers la base de la nappe d'éboulis regardant la vallée de Jougne un peuplement étendu d'une espèce à fleurs jaunes que L. BAILLAUD, dans une herborisation ultérieure, a récoltée et identifiée : il s'agit d'*Erysimum ochroleucum* DC. Relevons encore dans la liste que nous a communiquée L. BAILLAUD : *Equisetum silvaticum*, *Maianthemum bifolium*, *Epipactis atropurpurea* trouvés dans le bois entre les Tavins et les rochers du Mont-d'Or.



BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. AUBERT S. : *La flore de la vallée de Joux*. Etude monographique. Thèse Univ. de Zurich, Lausanne, 1901.
2. AUBERT S. : *Additions et observations relatives à la flore de la vallée de Joux*. — *Bull. Soc. vaud. de Sc. nat.*, 57, 1930.
3. AUBERT S. : *Meum athamanticum Jacq. au Mont d'Or sur Vallorbe*. — *Ibid.*, 58, 1935.
4. AUBERT S. : *La végétation des lisières de la vallée de Joux et au pied du Jura*. — *Ibid.*, 52, 1942.
5. AUBERT S. et LUQUET A. : *Etudes phytogéographiques sur la chaîne jurassienne. Recherches sur les associations végétales du Mont Tendre*. — *Rev. de Géogr. alpine*, 18, 1930.
6. CAMUS E.-G. : *Les fleurs des prairies et des pâturages*, 1 vol., CXLVIII + 125 p., 100 pl., pp. XXVIII-XXXIII, Lechevalier, Paris, 1914.
7. FOURNIER E. : *Nouvelles études sur la tectonique du Jura franc-comtois*. — *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4<sup>e</sup> Sér., 4, p. 497-512, 14 fig., 1904.
8. GENTY P. : *Herborisation au Mont d'Or du Jura (14 juin 1932)*. — *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 79, p. 804-809, 1932.
9. LUQUET A. : *Les Associations sylvatiques du Jura central*. — In : Notice sur les trav. scient. de ..., p. 47-58, Dehan, Montpellier, 1937.
10. PAILLOT J. : *Rapport sur l'herborisation faite le 15 juillet au Mont d'Or sous la direction de M. Grenier*. — *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, 16 (Session extraordinaire à Pontarlier en juillet 1869), p. LXXXV-XCII, 1869.



## La poussée fongique automnale au cours des années 1949 et 1950

par A. QUANTIN

---

La sécheresse persistante du mois de septembre 1949 (39<sup>mm</sup>7 de pluie au lieu de 100<sup>mm</sup>3, moyenne de 65 ans) et de la première quinzaine d'octobre (34,6 au lieu de 57), dont l'effet a été encore accentué par une température relativement élevée (moyennes 20° au lieu de 15°58 pour septembre et 13°65 au lieu de 10°41 pour octobre), a exercé une influence très défavorable sur la poussée fongique et le faible nombre d'espèces récoltées nous a fait renoncer à notre exposition mycologique annuelle.

En 1950 au contraire, un mois de septembre très nuageux et pluvieux, suivi d'un début d'octobre assez chaud, a permis une poussée fongique abondante et nous avons pu, à l'occasion de l'exposition mycologique des 22 et 23 octobre, rassembler près de 250 espèces appartenant aux genres les plus divers. Signalons notamment l'abondance des Amanites en fin septembre et début octobre, et la vente sur le marché de Besançon de l'orange, *Amanita Caesarea*, assez rare dans notre région.

La liste ci-dessous permettra de donner une idée assez exacte de la poussée fongique en automne 1950.

*Amanita phalloïdes* Fr. — *A. citrina* Sch. var. *alba* — *A. junquillea* Q. — *A. muscaria* L. — *A. vaginata* B.

*Lepiota pudica* B. — *L. cristata* A. et S. — *L. gracilentata* K. — *L. carcharias* Pers.

*Armillaria mellea* Vahl. — *A. imperialis*.

*Tricholoma sulfureum* B. — *T. columbetta* Fr. — *T. panaeolum* Fr. — *T. striatum* Schl. — *T. virgatum* Fr. — *T. orirubens* Q. — *T. argyraceum* B. — *T. murinaceum* B. — *T. nudum* B. — *T. amethystinum* Q. — *T. rutilans* Sch. var. *decorum* — *T. vaccinum* PERS. — *T. nudum* B. var. *lilacinum* — *T. terreum* Sch. — *T. imbricatum* Fr. — *T. flavobrunneum* — *T. aggregatum* Sch. — *T. melaleucum* PERS = *Melanoleuca vulgaris* PATOUILLARD — *T. acerbum* B. — *T. inamœnum* Fr. — *T. saponaceum* Fr., var. *lavedanum* ROLL. — *T. irinum* Fr. — *T. equestre* L.



*Collybia hariolorum* B. — *C. butyracea* B. — *C. fumosa* — *C. dryophila* B. — *C. radicata* REHL.

*Laccaria laccata* SCOP. — *L. laccata* SCOP. var. *amethystina* VAILL.

*Clitocybe phyllophila* FR. — *C. paradoxa* CONSTANTIN et DUFOUR — *C. ericetorum* B. — *C. rivulosa* PERS. — *C. nebularis* BATSCH. — *C. nebularis* BATSCH. var. *alba*. — *C. cerussata* — *C. vibecina* = *C. expallens* SCOP. — *C. inversa* SCOP. var. *flaccida*. — *C. geotropa* B. — *C. cyathiformis* B. — *C. brumalis* FR. — *C. dealbata* SOW.

*Mycena pura* PERS. — *M. rosella* PERS. — *M. galericulata* SCOP. — *M. polygramma* B. — *M. nivea* Q. — *M. filipes* B.

*Omphalia hydrograma*. B.

*Pleurotus ostreatus* JACQ.

*Hygrophorus Russula* = *Tricholoma Russula* B. — *H. pudorinus* FR. — *H. miniatus* FR. — *H. arbustivus* FR. — *H. obrusseus* FR. — *H. virgineus* WULF. — *H. eburneus* B. — *H. agathosmus* FR. — *H. nemoreus* LATSCH. — *H. niveus* SCOP. — *H. puniceus* FR. var. *nigrescens*. — *H. olivaceo-albus* FR. — *H. nitratus* PERS. — *H. chrysodon* BATSCH. — *H. streptopus* FR. — *H. ligatus* FR. — *H. psittacinus* Sch. — *H. cossus* SOW.

*Nyctalis parasitica*. B.

*Cantharellus cibarius* FR. — *C. tubaeformis* B. — *C. cinereus* PERS. — *C. cinereus* PERS. var. *deformans*.

*Lactarius deliciosus* L. — *L. scrobiculatus* SCOP. — *L. torminosus* Sch. — *L. azonites* B. — *L. serifluus* DC. — *L. chrysorheus* FR. — *L. quietus* FR. — *L. glycosmus* FR. — *L. subdulcis* FR. — *L. mitissimus* FR. — *L. hygginus* FR. — *L. turpis* — *L. vellereus* FR. — *L. blennius* FR.

*Russula emetica* Sch. — *R. nigricans* B. — *R. densifolia* GILL. — *R. Turci* BRES. — *R. cyanoxantha* Sch. — *R. xerampelina* FR. — *R. integra* Q. — *R. Queletii* FR. — *R. aurora* K. — *R. fallax* COOKE — *R. foetens* PERS. — *R. ochroleuca* PERS. — *R. coerulea* COOKE. — *R. delicata* FR.

*Marasmius ceratopus* PERS. — *M. oreades* BOLT.

*Panus stipticus* B.

*Schizophyllum commune*, FR.

*Volvaria Loveana* BERK. sup. *Clit. nebularis*.

*Entoloma nidorosum* FR.

*Clitopilus prunulus* SCOP.

*Pholiota mutabilis* Sch. — *P. marginata* BATSCH. — *P. squarrosa* MÜLL. — *P. radicata* B. — *P. aurea* SOW.

*Cortinarius largus* FR. — *C. hemitrichus* PERS. — *C. bolaris* PERS. — *C. torvus* FR. — *C. violaceus* L. — *C. duracinus* FR. — *C. praestans* CORD. — *C. hinnuleus* SOW. — *C. variicolor* PERS. — *C. napus* FR.



*C. semi-sanguineus* BRIG. — *C. caninus* FR. — *C. infractus* PERS.  
*C. orellanus* FR.-GILLET. — *C. cinnamomeus* L. = *C. cinnamomeo-*  
*lutescens*. — *C. causticus* FR. — *C. mucifluoides* HENRY = *C. stil-*  
*latitius* Q. non FR. — *C. traganus* FR.

*Gomphidius viscosus* L. — *G. glutinosus* SCH.

*Inocybe geophila* B. var. *alba*. — *I. geophila* B. var. *violacea*. —  
*I. corydalina* Q.

*Hebeloma sinapizans* PAUL. — *H. crustuliniforme* Q.

*Flammula sapinea* FR.

*Paxillus involutus* BATSCH.

*Agaricus silvaticus* SCH. — *A. arvensis* SCH. — *A. silvicola* VITT.  
*A. flavescens* FR. — *A. amethystinus* Q.

*Stropharia aeruginosa* CURT.

*Hypholoma fasciculare* HUDS. — *H. capnoïdes* FR. — *H. subla-*  
*teritium* FR.

*Psathyrella hydrophila* B. = *Hyph. hydrophilum* Q.

*Coprinus micaceus* B.

*Daedalea quercina* PERS.

*Trametes gibbosa* PERS.

*Polyporus marginatus* PERS. — *P. caesius* SCHR. — *P. hirsutus*  
WULF. — *P. scobinaceus* CUM. — *P. adustus* WILD. — *P. annosus*  
FR. — *P. lucidus* = *Ganoderma lucidum* LEYS. — *P. ovinus* SCHAEFF.  
= *Caloporus ovinus* Q.

*Coriolus versicolor* L.

*Fistulina hepatica* HUDS.

*Corticium coeruleum* SCHRAD.

*Boletus duriusculus* KALCH. — *B. rufus* SCHAEFF. — *B. aurantia-*  
*cus* SOW. — *B. badius* FR. — *B. subtomentosus* L. — *B. elegans* SCHUM.  
*B. granulatus* L. — *B. piperatus* B. — *B. chrysenteron* B. — *B.*  
*viscidus* L. — *B. strobilaceus* = *Strobilomyces strobilaceus* SCOP.

*Merulius tremellosus* SCHRAD.

*Hydnum repandum* L. — *H. amicum* Q.

*Clavaria grossa* PERS. — *C. formosa* PERS. — *C. corniculata* SCH.  
*C. Bataillei* — *C. palmata* PERS. — *C. vermicularis* SCOP. — *C. pis-*  
*tillaris* L. — *C. stricta* PERS. — *C. flava* SCHAEFF. — *C. cristata*  
PERS. — *C. abietina* PERS. — *C. rugosa* B. — *C. aurea* SCHAEFF. —  
*C. grisea* PERS. — *C. amethystina* BATTA.

*Thelephora palmata* SCOP.

*Craterellus cornucopioides* L.

*Ithyphallus impudicus* L.

*Cyathus hirsutus* SCHAEFF.

*Scleroderma vulgare*, FR.



*Geaster Bryantii* BERK.  
*Lycoperdon gemmatum* BATSCH. — *L. piriforme* SCHAEFF. var.  
*Demasieri*. — *L. excipuliforme* SCOP.  
*Guepinia rufa* JACQ.  
*Calocera viscosa* PERS.  
*Tremellodon gelatinosum* SCOP.  
*Hirneola Auricula-Judae* L. = *Auricularia Auricula-Judae* L.  
*Peziza onotica* PERS.  
*Helvella lacunosa* AFZELIUS. — *H. crispa* SCOP. — *H. elastica* B.  
*Leotia lubrica* PERS.  
*Xylaria polymorpha*. — *X. Hypoxylon* L.

L'exposition a eu lieu comme d'habitude dans la grande salle de conférence du Rectorat mise obligeamment à notre disposition par M. le Recteur. Nous remercions bien vivement les nombreux sociétaires qui ont assuré le succès de notre exposition, tout particulièrement M. L. HILLIER, le D<sup>r</sup> HENRY et Madame, M. H. SEXE, M<sup>lle</sup> DROULIN, notre dévoué secrétaire, M. DURON, qui ont bien voulu se charger du triage, de la détermination et de l'étiquetage des espèces, ainsi que tous les collecteurs, notamment M. DREYFUS, le D<sup>r</sup> DUVERNOY et sa jeune équipe, M. LAROUÉ (de Frasne), M. TABOUREAU (chef de culture du Jardin botanique), et l'Institut botanique de la Faculté des Sciences.



## Représentation schématique des révolutions d'une vrille

par A. TRONCHET et M<sup>me</sup> J. TRONCHET

---

Depuis plusieurs années de nombreuses observations faites par nous-mêmes ou nos collaborateurs ont permis d'analyser le mouvement révolutif des vrilles de nombreuses espèces de Cucurbitacées et quelques Passifloracées. La notation était étudiée soit dans les conditions naturelles, soit dans une salle d'expérience. L'éclairement a été noté au moyen d'un luxmètre à cellule photo-électrique, la température et l'humidité à l'aide de dispositifs enregistreurs. Les observations ont porté sur les espèces suivantes : *Bryonia alba* L., *B. dioïca* JACQ., *Bryonopsis laciniosa* NAUDIN, *Cyclanthera explodens* NAUDIN, *C. pedata* SCHRAD., *Echinocystis Wrightii* COGN., *Lagenaria vulgaris* SER., *Melothria pendula* L., *M. scabra* NAUDIN, *Momordica Balsamina* L., *M. Charantia* L., *Passiflora* sp. Elles représentent au total plus de 600 heures de mouvement révolutif. Les déplacements du sommet de la vrille (la base étant maintenue fixe) ont été généralement relevés par la méthode des projections orthogonales. Celle-ci permet de déterminer à intervalles de temps égaux, avec une approximation qu'on peut estimer à 1 mm., la position dans l'espace du sommet de la vrille par rapport au plan horizontal passant par sa base. Des données numériques on dégage (voir Fig. 2) les grandeurs caractéristiques suivantes : *cote de hauteur h* (distance en millimètres du sommet de la vrille au plan horizontal passant par sa base), *rayon efficient R* (longueur du segment de droite joignant le sommet à la base de la vrille) *vitesse moyenne Vm* du sommet (pour chacun des intervalles de temps égaux compris entre deux repérages consécutifs).

De l'ensemble des observations faites on peut dégager les constatations suivantes :

Dans le cas des vrilles en période de croissance active et d'excitabilité thigmotropique, la *cote de hauteur h*, la *vitesse moyenne Vm* et le *rayon efficient R* présentent des oscillations de grande amplitude dont les maxima et les minima très nets se succèdent à intervalles de temps relativement réguliers et ces oscillations ont tendance à concorder dans le temps pour les trois grandeurs soit



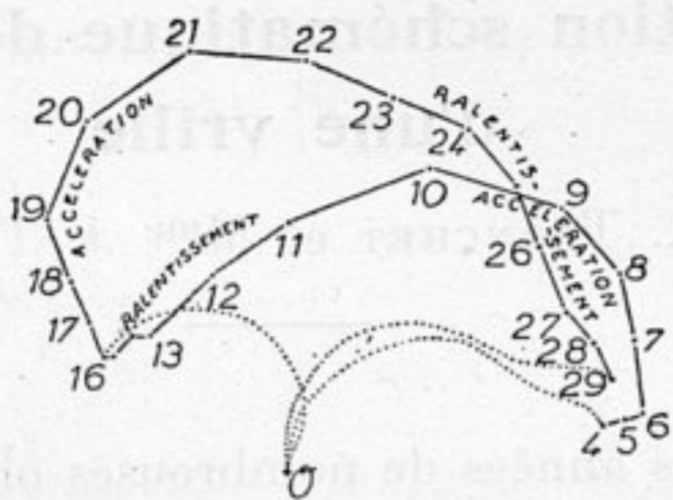


FIG. 1

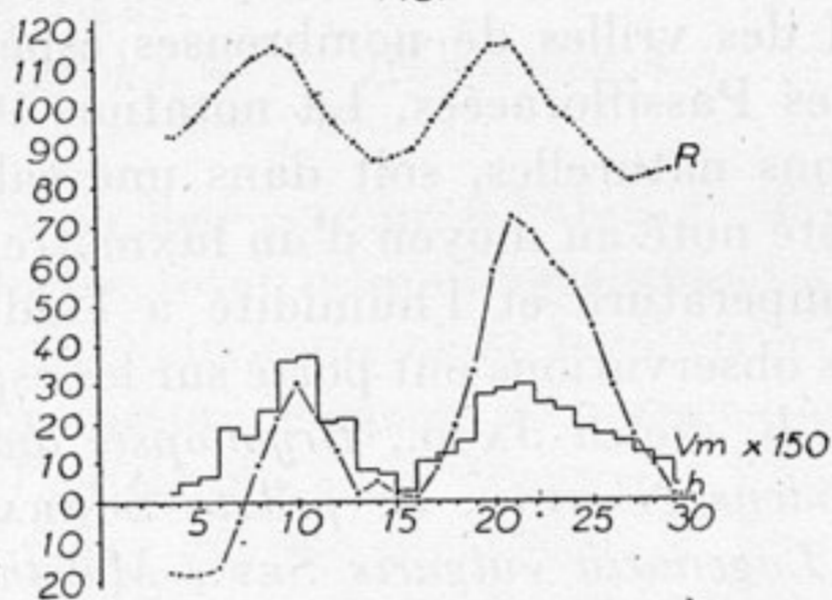


FIG. 2

Représentation schématique d'une révolution

FIG. 1. — Perspective cavalière

FIG. 2. — En abscisses les temps en intervalles de 2 minutes et demie, en ordonnées les valeurs de la cote de hauteur  $h$ , du rayon efficient  $R$  (en millimètres) et de la vitesse moyenne par intervalle de temps  $V_m \times 150$  (en millimètres pour 150 secondes).

exactement soit avec un faible décalage. Ces caractères particuliers du mouvement révolutif ont été mis en évidence depuis plusieurs années par nous-mêmes pour *Cyclanthera pedata*, *Bryonia dioica*, *Bryonopsis laciniosa* et *Momordica Charantia* (1-2). Ils ont été observés depuis par A. QUANTIN pour les vrilles des *Passiflora* (3) et des observations plus récentes de L. BAILLAUD et de E. CRINQUAND les ont confirmés pour plusieurs Cucurbitacées qui n'avaient pas encore été étudiées à cet égard. Il semble donc bien qu'on se trouve en présence d'une règle générale s'appliquant aux vrilles de Cucurbitacées et de Passifloracées et qu'on puisse dès maintenant tenter de représenter par un schéma synthétique le mouvement révolutif de ces vrilles.

La figure 1 montre en perspective cavalière la courbe gauche décrite dans l'espace par le sommet d'une vrille de *Cyclanthera*



*pedata* dans une révolution complète. Ce dessin a été exécuté à l'échelle d'après les données numériques fournies par l'un de nos relevés (Observation 151) et réduit des  $3/4$  en dimensions linéaires pour l'impression (l'angle des fuyantes =  $60^\circ$  et leur rapport de réduction  $1/2$ ).

Bien que basée sur un exemple concret, cette figure peut être donnée comme un schéma synthétique exprimant les caractères essentiels du mouvement révolutif d'exploration des vrilles de Cucurbitacées et de Passiflores.

Les positions 4, 16 et 29 du sommet de la vrille constituent ce que nous avons appelé *points d'infléchissement maximum* (4) et correspondent à des valeurs minima non seulement de la cote de hauteur  $h$ , mais aussi du rayon efficient  $R$  et de la vitesse moyenne  $V_m$ . Cela signifie que pour chacune de ces trois positions les plus basses de sa pointe, la vrille présente un maximum de courbure<sup>1</sup> et un minimum de vitesse.

Dans les deux positions intermédiaires 10 et 21 la cote de hauteur, le rayon efficient et la vitesse moyenne passent au contraire par leur valeur maximum : ce sont les positions les plus hautes de la pointe de la vrille et elles correspondent en même temps à des minima de courbure et des maxima de vitesse.

L'espace parcouru par la pointe de la vrille entre deux *points d'infléchissement maximum* consécutifs représente une *demi-révolution*. Deux demi-révolutions consécutives amènent le sommet de la vrille en un point de l'espace ordinairement peu éloigné de celui où il se trouvait au début de la première (points 29 et 4 de la figure 1).

Dans chaque demi-révolution, en partant du point d'infléchissement maximum par lequel elle commence jusqu'au point d'infléchissement suivant par lequel elle se termine on peut distinguer une *phase d'accélération* de la vitesse qui est en même temps une phase d'accroissement de la cote de hauteur et du rayon efficient, puis une *phase de ralentissement* de la vitesse caractérisée également par une diminution de la cote de hauteur et du rayon efficient. Ces phases d'accélération et de ralentissement alternent régulièrement au cours de la nutation révolutive.

Dans chaque demi-révolution les deux points d'infléchissement maximum peuvent correspondre à des cotes de hauteur très différentes, ce qui est le cas pour les positions 4 et 16 dans la première des deux demi-révolutions prises comme exemple. Souvent, pour

1. La courbure de la vrille varie en raison inverse du rayon efficient.



un nombre plus ou moins grand de révolutions consécutives des points d'infléchissement maximum à cote de hauteur relativement élevée alternent très régulièrement avec des points d'infléchissement à cote beaucoup plus faible. Si, pour certaines demi-révolutions cette inégalité dans les cotes de hauteur des deux points d'infléchissement maximum s'accroît davantage, il peut arriver que celui qui correspond à une cote plus élevée soit à peine marqué ou même complètement escamoté et alors sa localisation dans le temps ne peut être décelée que par la diminution corrélative du rayon effectif ou de la vitesse moyenne.

---

#### PUBLICATIONS CITÉES

1. TRONCHET A. et M<sup>me</sup> TRONCHET J. : *Remarques sur les variations de cote de hauteur, de rayon effectif et de vitesse dans le mouvement révolatif des vrilles.* — *C.R. Acad. d. Sc.*, Paris, t. CCXXI, p. 427-428, 3 fig. 1945.
  2. TRONCHET A. : *Sur l'existence de concordances dans les variations de cote de hauteur, de rayon effectif et de vitesse au cours de la nutation révolutive des vrilles.* — *Ann. de l'Univ. de Lyon, Sc. nat.*, 7 p., 7 fig., 1946.
  3. QUANTIN A. : *Les mouvements révolatifs des vrilles de Passifloracées.* — *Bull. Soc. d'Hist. nat. du Doubs*, vol. 52, p. 61-66, 6 fig., 1948.
  4. TRONCHET A. et M<sup>me</sup> TRONCHET J. : *Remarques sur les oscillations de la cote de hauteur dans la nutation des vrilles.* — *Ann. scient. et litt. de Franche-Comté*, 11 p., 10 fig., 1947.
-



## Sur deux modes de ralentissement dans le mouvement révolutif des vrilles

par A. TRONCHET, M<sup>me</sup> J. TRONCHET et M<sup>lle</sup> E. CRINQUAND

De nombreuses observations faites sur la nutation des vrilles de diverses espèces de Cucurbitacées (1, 2) et de Passifloracées (3) permettent de dégager deux types assez nettement tranchés de mouvement révolutif<sup>1</sup>.

Dans le premier type, qui caractérise les vrilles en pleine activité de croissance et douées à un haut degré d'excitabilité thigmotropique, on constate des oscillations de *cote de hauteur*, de *rayon efficient* et de *vitesse moyenne*<sup>2</sup> d'assez grande amplitude et plus ou moins concordantes ; leurs maxima (ou leurs minima) coïncident approximativement dans le temps et se succèdent à intervalles relativement réguliers.

Dans le second type, caractérisé par un ralentissement très accusé pouvant aller jusqu'à une interruption plus ou moins complète du mouvement révolutif, la cote de hauteur et le rayon efficient varient beaucoup plus faiblement et sans périodicité nettement marquée, la vitesse moyenne est toujours très réduite, ne présente que de faibles oscillations et parfois s'annule complètement pendant un temps plus ou moins long.

C'est ce second type de nutation, d'allure très ralentie, qui fera l'objet de la présente communication. On peut y distinguer deux modes qui seront examinés successivement et illustrés chacun par un exemple.

1<sup>er</sup> MODE. — Exemple : relevé 28 pour *Bryonopsis laciniosa* NAUDIN (24 juillet 1950) ; durée totale 245 minutes (49 positions notées à intervalles réguliers de 5 minutes).

1. Les numéros entre parenthèses renvoient à l'index bibliographique.

2. Rappelons les définitions : la *cote de hauteur* est la distance du sommet de la vrille au plan horizontal passant par sa base ; le *rayon efficient* est la distance de la base au sommet de la vrille ; la *vitesse moyenne* du sommet s'entend pour chacun des intervalles réguliers de temps compris entre deux repérages consécutifs de positions, soit cinq minutes pour la plupart de nos observations.



Le diagramme *a* de la figure 1 représente les projections orthogonales des positions successives du sommet de la vrille sur le plan horizontal passant par sa base *O*. Il fait apparaître dans la première partie de l'observation (entre les positions 0 et 35) des déplacements assez peu étendus et tendant à dessiner des boucles irrégulières, tandis que de 35 à 49 les déplacements deviennent très faibles, à peine repérables et intermittents, le diagramme se réduisant alors à trois points très rapprochés et situés à peu de distance de la base *O* de la vrille.

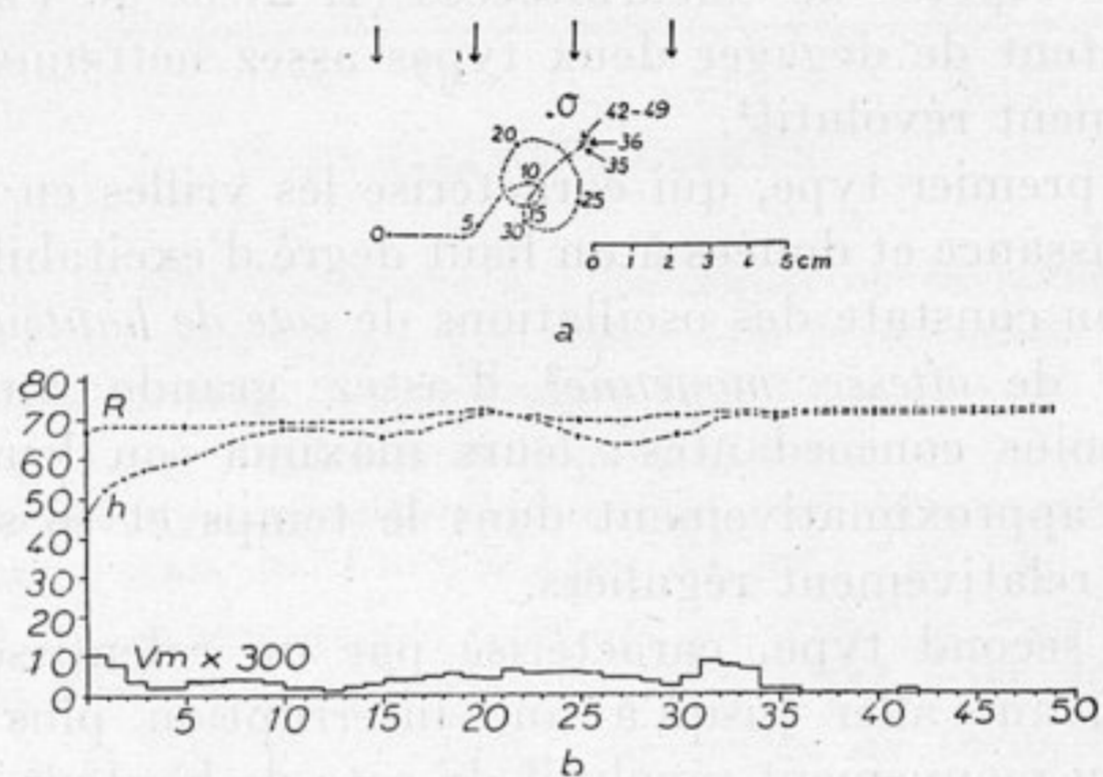


FIG. 1. *Bryonopsis laciniosa* (relevé 28). — a) Graphique des projections horizontales : en *O* base de la vrille ; les flèches en haut de la figure indiquent la direction de la lumière ; b) En abscisses les temps (en intervalles de 5 minutes) ; en ordonnées les valeurs de la cote de hauteur *h* et du rayon efficace *R* (en millimètres) et de la vitesse moyenne du sommet  $V_m \times 300$  (en millimètres par 5 minutes).

La cote de hauteur *h* (voir graphique *b*, Fig. 1) subit d'abord des oscillations lentes et de faible amplitude jusqu'à la position 33 avec un maximum de 71 mm. en 20 et 21 puis, après une très légère inflexion en 35, se stabilise à une valeur très élevée (70 mm.) presque égale au maximum relevé au cours de l'observation.

Les oscillations du rayon efficace *R* (même graphique), sont encore plus atténuées que celles de la cote de hauteur. Ses valeurs restent comprises entre 67 mm. (position 0) et 72 mm. cette dernière valeur n'étant atteinte que pour la position 20. A partir de la position 33 le rayon efficace garde comme la cote de hauteur une valeur constante (sauf un léger fléchissement en 35). Remarquons que cette valeur ainsi stabilisée du rayon efficace n'est



que très faiblement supérieure (1 mm.) à celle de la cote de hauteur, ce qui exprime le fait que la vrille s'est redressée presque verticalement.

La vitesse moyenne  $V_m$  par intervalle de 5 minutes (graphique *b*, Fig. 1) n'oscille elle-même que très faiblement et ne présente qu'une valeur très réduite (maximum 0 mm. 033 et minimum 0 mm. 0033 par seconde) durant la première partie de l'observation (entre les positions 0 et 36); elle devient ensuite sensiblement nulle (sauf un très léger mouvement de 41 à 42).

Ce qui caractérise ce mode particulier d'interruption du mouvement révolutif c'est que *la vitesse diminue et s'annule sans qu'il y ait fléchissement de la cote de hauteur et du rayon efficient* dont la valeur demeure au contraire très élevée et tend même vers son maximum : il en résulte que la vrille est comme figée dans une position presque verticale. Il s'agit dans ce cas d'une simple interruption de la croissance et de la nutation révolutive, correspondant à une phase de repos. Les facteurs intervenant dans ce phénomène restent pour le moment indéterminés.

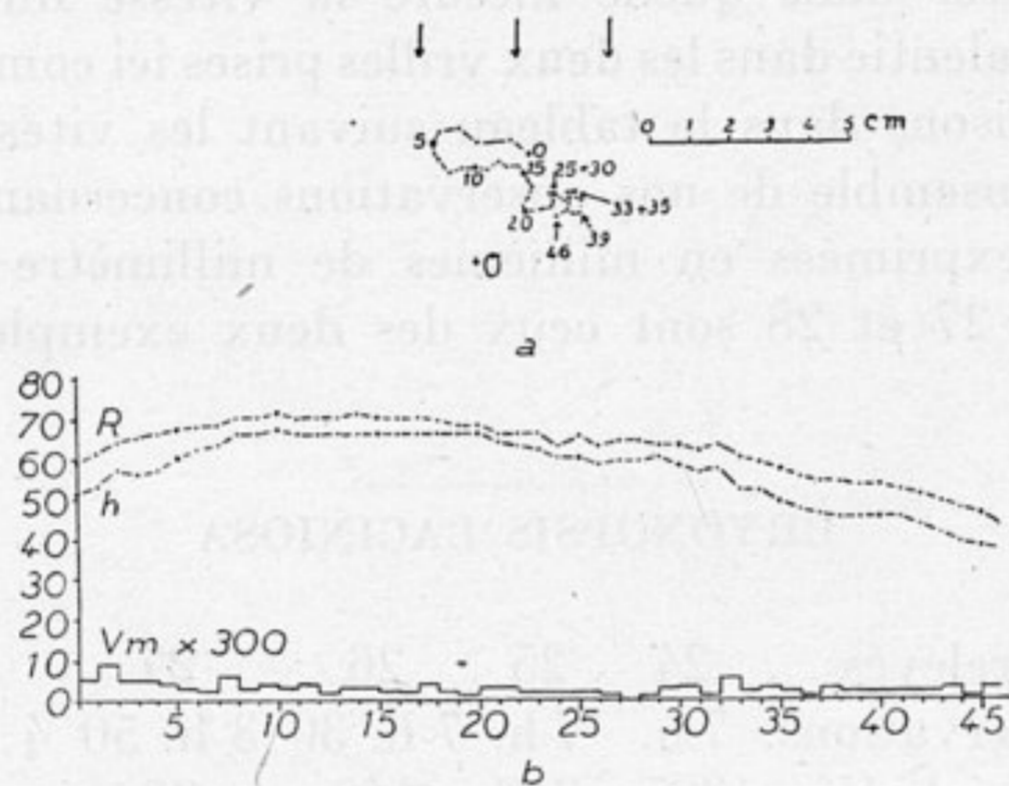


FIG. 2. *Bryonopsis laciniosa* (relevé 27). — Même légende que pour la figure 1.

2<sup>e</sup> MODE. — Exemple : relevé 27 pour *Bryonopsis laciniosa* (22 juillet 1950); durée totale 230 minutes (46 positions notées à intervalles réguliers de 5 minutes).

Dans le graphique des projections horizontales (en *a*, Fig. 2) le sommet de la vrille décrit une ligne brisée de tracé très irrégulier où les points sont rapprochés et parfois se superposent.

Les diagrammes de la cote de hauteur *h* et du rayon efficient *R* (en *b*, Fig. 2) présentent d'abord une partie assez régulièrement



ascendante, sans oscillations nettement marquées, jusqu'à un maximum atteint en 10. La cote de hauteur se stabilise ensuite presque à sa valeur maxima de la position 11 à la position 20 tandis que les valeurs du rayon efficient diminuent très légèrement, se rapprochant ainsi de celles de  $h$ . A partir de la position 20  $h$  et  $R$  diminuent progressivement en ne subissant que de très légères oscillations. La vrille, à ce moment, s'affaisse de plus en plus tout en augmentant sa courbure ; elle ne tardera pas à s'enrouler en une hélice très lâche.

La vitesse moyenne  $V_m$  est très réduite et peut même s'annuler complètement, ce qui se produit en 27-28.

Il s'agit dans ce deuxième exemple d'une vrille parvenue sensiblement au terme de son activité qui, après avoir traversé une période de nutation active sans s'être fixée à un tuteur, cesse peu à peu de croître et s'affaisse lentement en se tordant spontanément en spirale. Ce cas est analogue à celui qui a été décrit par deux d'entre nous pour les dernières révolutions d'une vrille de *Cyclanthera pedata* (4) et justiciable de la même interprétation.

Pour montrer dans quelle mesure la vitesse du mouvement révolutif est ralentie dans les deux vrilles prises ici comme exemples nous reproduisons dans le tableau suivant les vitesses  $V_m$  relevées pour l'ensemble de nos observations concernant *Bryonopsis laciniosa* et exprimées en millièmes de millimètre par seconde (les numéros 27 et 28 sont ceux des deux exemples décrits).

#### BRYONOPSIS LACINIOSA

Numéros des relevés . .	24	25	26	<b>27</b>	<b>28</b>	29
Durée des observations.	7 h.	7 h.	7 h. 30	3 h. 50	4 h. 05	5 h. 30
Valeur maxima de $V_m$ .	365	313	146	30	35	108
Valeur minima de $V_m$ .	13	21	0	0	0	0
Moy. générale de $V_m$ . .	127	153	46	9	10	31

Il résulte de la comparaison des graphiques (Fig. 1 et 2) que les deux modes de ralentissement étudiés, malgré les analogies qui peuvent apparaître dans le graphique des projections horizontales et le diagramme des vitesses, ont une signification physiologique très différente. Le premier correspond à une interruption momentanée dans le mouvement révolutif, à une phase d'immobilité dont le déterminisme reste inexpliqué. Le second caracté-



rise la période où l'arrêt définitif de la croissance et le ralentissement extrême et irréversible du mouvement marquent la fin de l'activité de la vrille.

---

PUBLICATIONS CITÉES

1. TRONCHET A. et M<sup>me</sup> TRONCHET J. : *Remarques sur les variations de cote de hauteur, de rayon effectif et de vitesse dans le mouvement révolatif des vrilles.* — *C. R. Acad. d. Sc.*, Paris, t. CCXXI, p. 427-428, 3 fig., 1945.
  2. TRONCHET A. : *Sur l'existence de concordances dans les variations de cote de hauteur, de rayon effectif et de vitesse au cours de la nutation révolutive des vrilles.* — *Ann. de l'Univ. de Lyon, Sc. nat.*, 7 p., 7 fig., 1946.
  3. QUANTIN A. : *Les mouvements des vrilles de Passifloracées.* — *Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs*, vol. LII, p. 61-66, 6 fig., 1948.
  4. TRONCHET A. et M<sup>ms</sup> TRONCHET J. : *Sur la vitesse des vrilles.* — *Bull. Soc. Linn. de Lyon*, N<sup>os</sup> 9 et 10, p. 189-195, 6 fig., 1945.
-



## Nutation des vrilles ramifiées

par A. TRONCHET et M<sup>me</sup> J. TRONCHET

En vue de comparer le mouvement révolutif des branches d'une vrille bifurquée nous avons noté, en même temps que les déplacements des deux sommets, ceux du point de bifurcation. L'exemple étudié ici est une vrille de *Cyclanthera pedata* SCHRAD à deux branches très inégales (relevé 152 du 21 septembre 1942, de 21 h. 10 à 24 heures en lumière artificielle, éclairage de 640 à 800 lux, température 22-23°). Il s'agissait de rechercher si les deux branches de la vrille et la partie inférieure située au-dessous

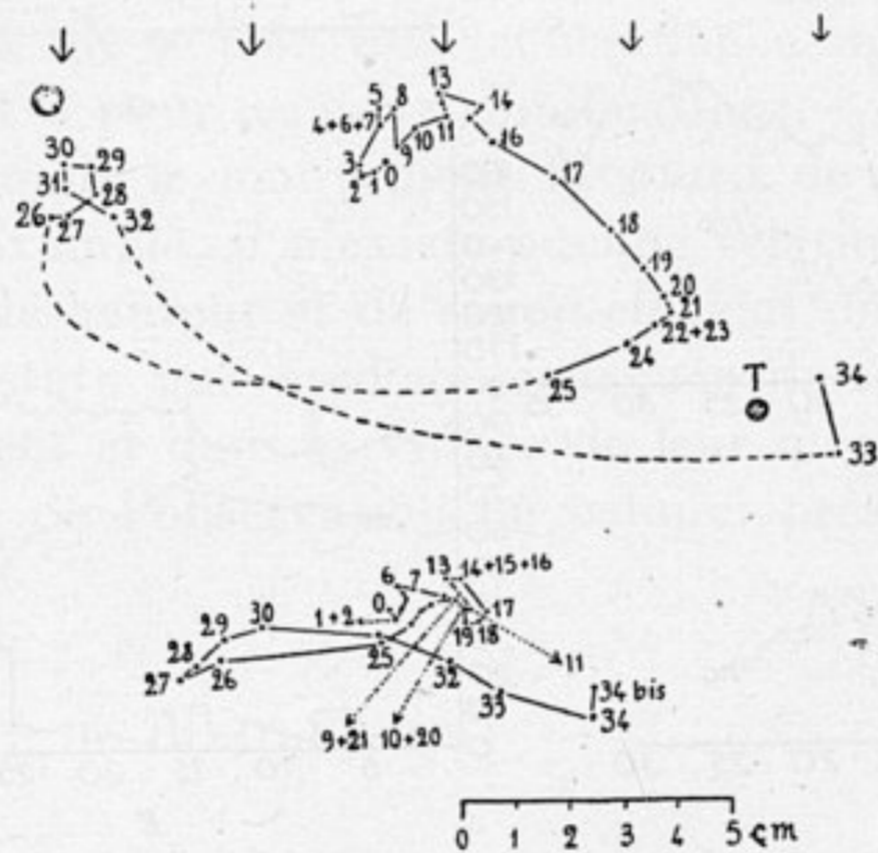


FIG. 1. — *Cyclanthera pedata*, relevé 152 (vrille à deux branches très inégales): graphique des projections horizontales du sommet de la grande branche (en haut) et de la petite branche (en bas). Le signe + marqué de la lettre O (en bas à gauche) indique la base de la vrille ; les flèches en haut de la figure donnent la direction de la lumière. Les points de projection consécutifs (0, 1, 2, 3, etc.), sont séparés par des intervalles de temps de 5 minutes.

du point de ramification nutaient d'une manière indépendante ou si leur mouvement était lié. D'autre part dans la deuxième partie de l'observation (dans l'intervalle des positions 24-25) un tuteur T a été placé dans le champ d'exploration de la grande branche.



Il semble ressortir du graphique des projections horizontales (Fig. 1) qu'il existerait une certaine corrélation entre les déplacements du sommet de la grande branche (en haut de la figure) et ceux de la plus courte (partie inférieure de la même figure), la première paraissant entraîner la seconde dans un mouvement d'abord assez lent mais qui s'amplifie soudainement à partir de

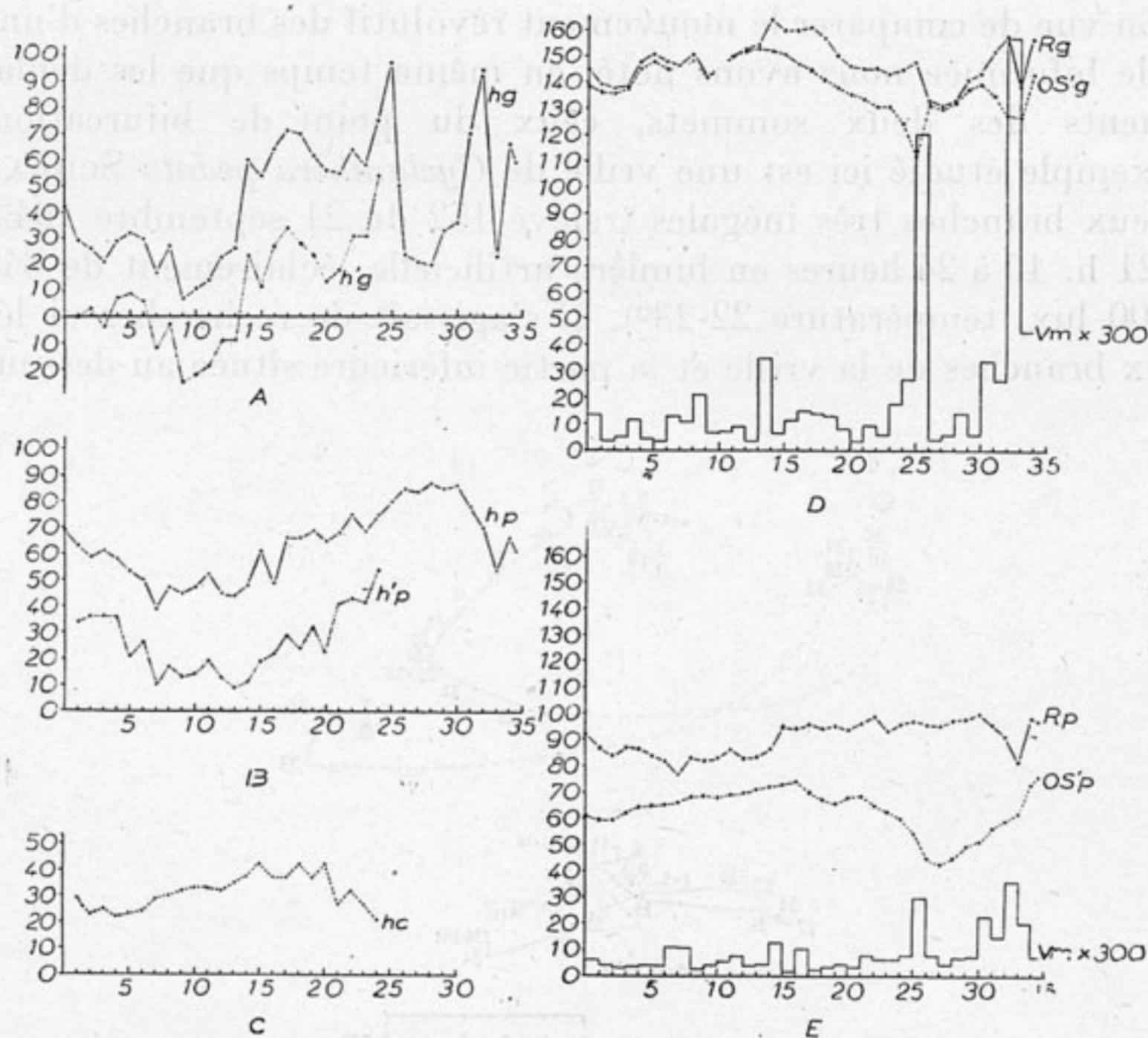


FIG. 2. — *Cyclanthera pedata*, relevé 152 (pour l'explication voir le texte).  
La grande et la petite ramification sont respectivement désignées par les lettres *g* et *p*.

la position 25 succédant à la mise en place du tuteur. Ce déplacement brusquement accéléré amène la grande branche près du tuteur qu'elle touche et enserre à partir de la position 33. Le déplacement qui affecte simultanément la petite ramification présente avec celui de la grande branche de grandes analogies à la fois dans sa direction (Fig. 1) et dans la vitesse (Fig. 2 en D et E).

En revanche, si l'on compare pour les deux branches les variations des cotes de hauteur, que l'on considère celles-ci par rapport au plan horizontal passant par la base *O* de la vrille (*hg* et *hp* en A et B Fig. 1) ou par rapport au plan horizontal passant par le point de ramification (*h'g* et *h'p*, même figure) on constate



qu'il n'existe aucun lien entre ces variations, un maximum de cote de hauteur de l'une correspondant souvent dans le temps à un minimum de l'autre. Il n'existe de même aucune relation apparente entre les variations de cotes de hauteur des deux branches et celles du point de ramification (*hc* en C, Fig. 2).

La comparaison des diagrammes de rayon efficient *R* et de *OS'* (projection orthogonale du rayon efficient sur le plan horizontal passant par la base *O*) ne fait apparaître également aucune concordance dans les oscillations. Cela signifie que les modifications de courbure s'effectuent d'une manière indépendante pour les deux branches.

Les variations de vitesse moyenne ( $Vm \times 300$  en D et E Fig. 2) montrent au contraire une concordance très nette pour les deux branches, du moins à partir de la position 25 (après la mise en place du tuteur) lorsque le mouvement révolatif devient beaucoup plus rapide. Il existe alors une concordance manifeste dans les variations de *Vm* pour les deux ramifications.

En résumé dans le mouvement révolatif de la vrille ramifiée prise comme exemple, il n'existe aucune relation dans les variations de cote de hauteur et de rayon efficient des deux branches, mais l'on constate une analogie marquée dans la direction de leur déplacement et dans la vitesse de leur mouvement révolatif dans la partie de l'observation où celui-ci présente le plus de rapidité.

---



## La nutation des vrilles de Passifloracées en présence de tuteurs

par A. QUANTIN

---

Dans une précédente communication (1), nous nous étions uniquement occupés du mouvement révolutif des vrilles de Passifloracées en l'absence de tuteur et nous avons observé que l'extrémité de ces dernières décrivait dans l'espace une série de révolutions dont la projection orthogonale sur le plan horizontal passant par la base de la vrille était une série d'ellipses ou de demi-ellipses.

On constate dans la nature, chez le Pois par exemple, que, lorsque les vrilles au cours de leur mouvement révolutif entrent en contact avec les brindilles de branches très ramifiées formant tuteurs, la vrille réagit presque instantanément par une courbure au niveau du point de contact avec la brindille et que ce mouvement va s'étendre jusqu'au sommet de la vrille, provoquant l'enroulement en hélice de la vrille autour du support. C'est là, le phénomène d'haptotropisme. Mais à ce moment la vrille se fixe solidement à son tuteur et les mouvements révolutifs cessent.

Nous nous proposons de décrire dans ce qui va suivre quelques unes des expériences que nous avons effectuées sur les vrilles de Passifloracées en vue d'examiner l'influence du tuteur et du déplacement de ce dernier sur le mouvement révolutif (2). Nous avons étudié seulement ceux exécutés par la vrille en dehors de toute fixation.

Les nombreuses expériences peuvent être réparties en trois séries dont nous allons donner succinctement les caractéristiques :

1<sup>re</sup> Série : expériences de moyenne durée 10 heures, avec changement de la position du tuteur toutes les deux ou trois demi-révolutions ;

2<sup>e</sup> Série : expériences de courte durée 5 à 6 heures avec changement de position du tuteur au cours de quatre demi-révolutions consécutives :

3<sup>e</sup> Série : expériences de longue durée 13 à 15 heures, avec changement de position du tuteur toutes les quatre, cinq ou six demi-révolutions.

Ajoutons que pour les 1<sup>re</sup> et 3<sup>e</sup> Séries, les tuteurs ont été éliminés après trois changements de position et que pour les trois



séries la vrille a exécuté une série de mouvements révolutifs portant sur quatre à cinq demi-révolutions en l'absence de tout tuteur.

Les conditions dans lesquelles se sont déroulées les expériences ont été les suivantes : température sensiblement constante comprise entre  $+ 25^{\circ}$  et  $+ 27^{\circ}$  C., éclairage de la vrille en lumière artificielle peu différent de 2.000 lux, degré hygrométrique de l'atmosphère de la pièce compris entre 55 et 65.

1<sup>re</sup> Série d'expériences.

La figure 1 se rapporte à une des expériences de moyenne durée et elle représente les projections horizontales du sommet de la vrille au cours de la nutation. Ces positions ont été relevées de

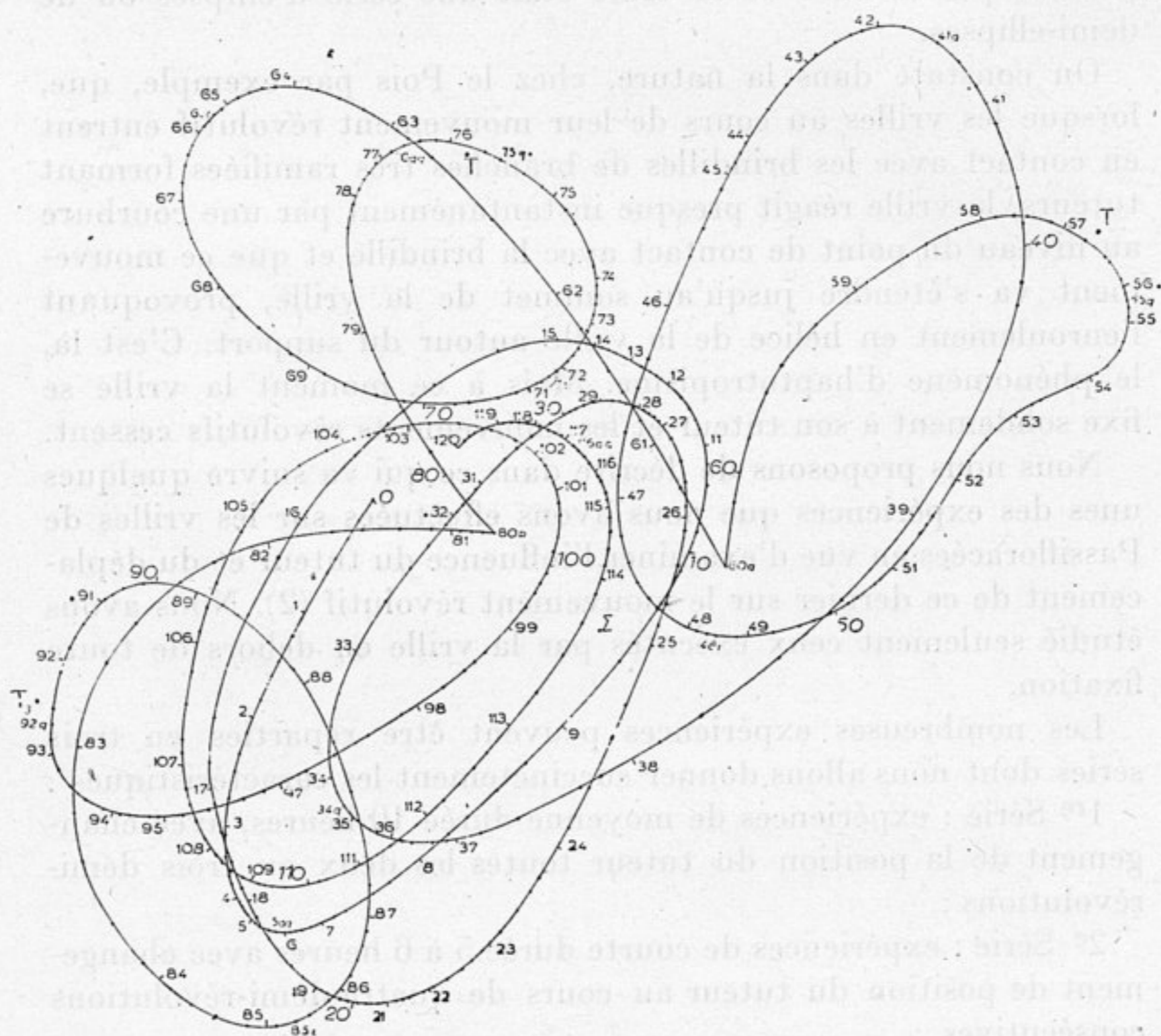


Figure 1

minute en minute pendant 10 heures. Afin de ne pas embrouiller la figure, les points cotés sont numérotés dans l'ordre de 0 à 90 (les positions notées dans la figure 1 couvrent seulement 7 h. 30 de relevé et entre deux points cotés consécutifs s'écoule un espace



de temps constant et égal à 5 minutes, chaque point intermédiaire représente un espace de temps de une minute. Ces positions intermédiaires sont indiquées dans l'ordre sur les figures par les lettres *b*, *t*, *q* et *qq* (*bis*, *ter*, *quater* et *quinqüiès*). La lettre grecque  $\Sigma$  représente la trace de la base de la vrille sur le plan horizontal passant par elle.  $T_1$   $T_2$   $T_3$  les positions excessives du tuteur.

Sur cette trace horizontale représentant les projections orthogonales des positions successives du sommet de la vrille au cours du mouvement révolatif, on peut distinguer différentes parties :

1° du point 0 au point 28 la vrille exécute son mouvement révolatif sans qu'il y ait de tuteur dans son voisinage ;

2° au point 29 on place un tuteur vertical en  $T_1$  lequel est représenté par un chaume enfoncé dans un bouchon, facilement escamotable et déplaçable. De la position 29 à la position 34 la révolution de la vrille ne semble pas influencée ;

3° du point de cote 34 au point 41 on constate une élongation du grand axe de l'ellipse dans le sens du tuteur ;

4° de 41 à 48 la demi-ellipse correspondant à une demi-révolution tend à avoir son grand axe sensiblement égal et parallèle à ceux des ellipses correspondant à la phase de nutation sans tuteur.

5° de 48 à 51 la vrille s'écarte légèrement de la direction parcourue précédemment ;

6° à partir du point 52, la pointe s'infléchit brusquement dans la direction du tuteur, la vrille se déroule entièrement et sa pointe atteint la cote de hauteur maximum à la position 53, tous ses efforts paraissent tendre à entrer en contact avec le tuteur, mais sa trop faible longueur ne le lui permet pas ;

7° au moment du passage de la pointe de la vrille à la position 56 le tuteur est porté en  $T_2$ . Jusqu'à la position 60 $q$ , la vrille continue sa trajectoire normale et 23 minutes après la mise en place du tuteur en  $T_2$ , la vrille inverse brusquement sa trajectoire et la pointe se dirige vers  $T_2$ . Le sommet de la vrille passe une première fois devant le tuteur sans toutefois l'atteindre et la vrille continue à nuter normalement jusqu'à la position 70 ;

8° à partir de ce moment, l'extrémité de la vrille se dirige nettement vers  $T_2$ , qu'elle atteindrait entre les positions 75  $qq$  et 76, mais en 75 $q$ , c'est-à-dire 1 m. 30 sec. environ avant le contact nous transportons le tuteur de la position  $T_2$  à la disposition  $T_3$ . 22 minutes après la vrille change brusquement de trajectoire au point 80 *b* et se dirige vers  $T_3$ . L'extrémité de la vrille passe



deux fois devant  $T_3$  sans le toucher; sitôt après le deuxième passage, le tuteur est définitivement enlevé;

9° 10 minutes après l'enlèvement définitif du tuteur, la vrille exécute à nouveau ses mouvements révolutifs dans la portion d'espace explorée par elle avant la pose du tuteur et on constate un relèvement simultané des minima et maxima de cote de hauteur.

Toutes les expériences effectuées dans des conditions sensiblement les mêmes nous ont montré les faits suivants qui ressortent également de l'examen de la figure 2 :

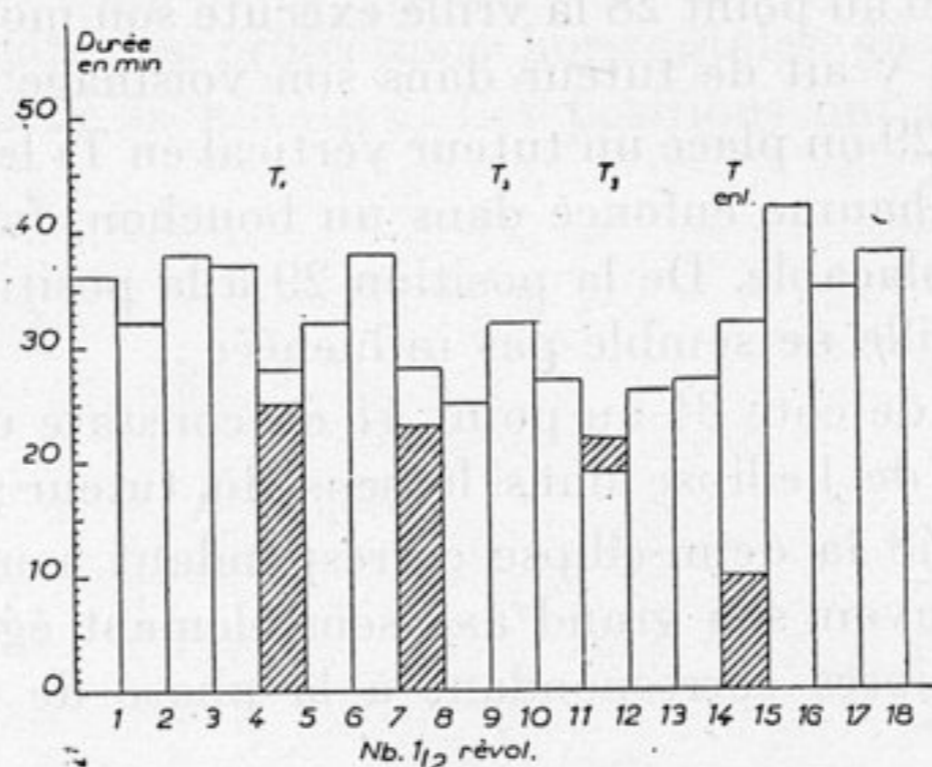


Figure 2

1° le *temps de latence* (1), c'est-à-dire le temps que met le sommet de la vrille à réagir à la pose d'un tuteur est relativement faible et tend à décroître avec le nombre des déplacements du tuteur;

2° La durée de la demi-révolution qui suit ou qui accompagne soit la pose du tuteur, soit son déplacement est sensiblement plus faible que celle des demi-révolutions normales, mais elle ne tarde pas à croître au cours des demi-révolutions suivantes.

3° Après l'enlèvement définitif du tuteur la durée de la demi-révolution s'accroît notablement et devient sensiblement supérieure à celle observée au cours des trois ou quatre premières demi-révolutions.

#### 2<sup>e</sup> Série d'expériences.

La figure 3 se rapporte à une expérience de courte durée et représente les projections orthogonales de l'extrémité de la vrille

1. — L'expression *temps de latence* n'est employée ici qu'avec réserve étant donné l'impossibilité de situer dans le temps avec précision le début de la réaction apparente de la vrille. La durée que nous lui attribuons est indiquée par des hachures sur les figures 2, 4 et 6.



relevées de minute en minute. Ces projections sont numérotées dans l'ordre de 0 à 90 toutes les cinq minutes, soit pendant une durée de 7 h. 30.

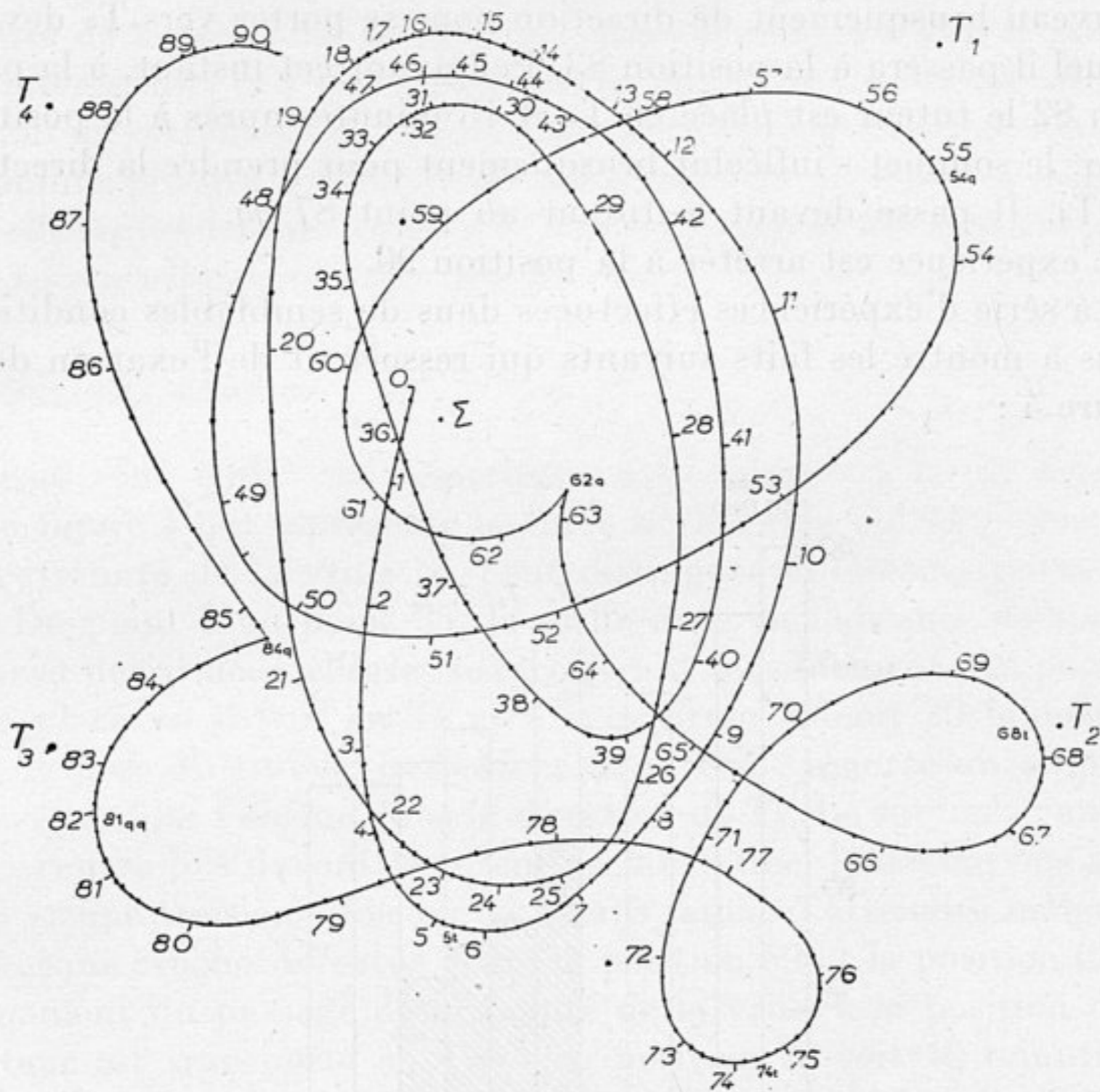


Figure 3

De la position 0 à la position 44 la vrille exécute son mouvement révolutif en l'absence de tout tuteur. Au moment où le sommet de la vrille passe au point 44 on place un tuteur en  $T^1$ . De 44 à 49 la vrille exécute une demi-révolution qui s'écarte peu de la précédente. A partir du point 49 soit 25 minutes après la pose du tuteur le sommet de la vrille change sensiblement de direction et de 49 à 50 la vrille se rapproche de  $T_1$  sans pouvoir l'atteindre, passe devant et continue son mouvement révolutif. Au point 59 on transporte le tuteur en  $T_2$ ; la vrille atteint le point 62 q où 18 minutes après la pose du tuteur en  $T_2$  le sommet de la vrille change brusquement de direction pour se porter vers  $T^2$ . Il passe à proximité de  $T_2$  à la position 68 t et amorce un mouvement révolutif dont la trace horizontale est une demi-ellipse à grand axe sensiblement



perpendiculaire à celui de la demi-ellipse précédente, mouvement qui se poursuivra des positions 68 t à 75. Au passage du sommet à la position 72, on transporte le tuteur en  $T_3$ , dès le point 75, soit 15 minutes après le déplacement du tuteur, le sommet change à nouveau brusquement de direction pour se porter vers  $T_3$  devant lequel il passera à la position 83. Peu avant cet instant, à la position 82 le tuteur est placé en  $T_4$  et 13 minutes après à la position 84 q, le sommet s'infléchit brusquement pour prendre la direction de  $T_4$ . Il passe devant le tuteur au point 87 qq.

L'expérience est arrêtée à la position 90.

La série d'expériences effectuées dans de semblables conditions nous a montré les faits suivants qui ressortent de l'examen de la figure 4 :

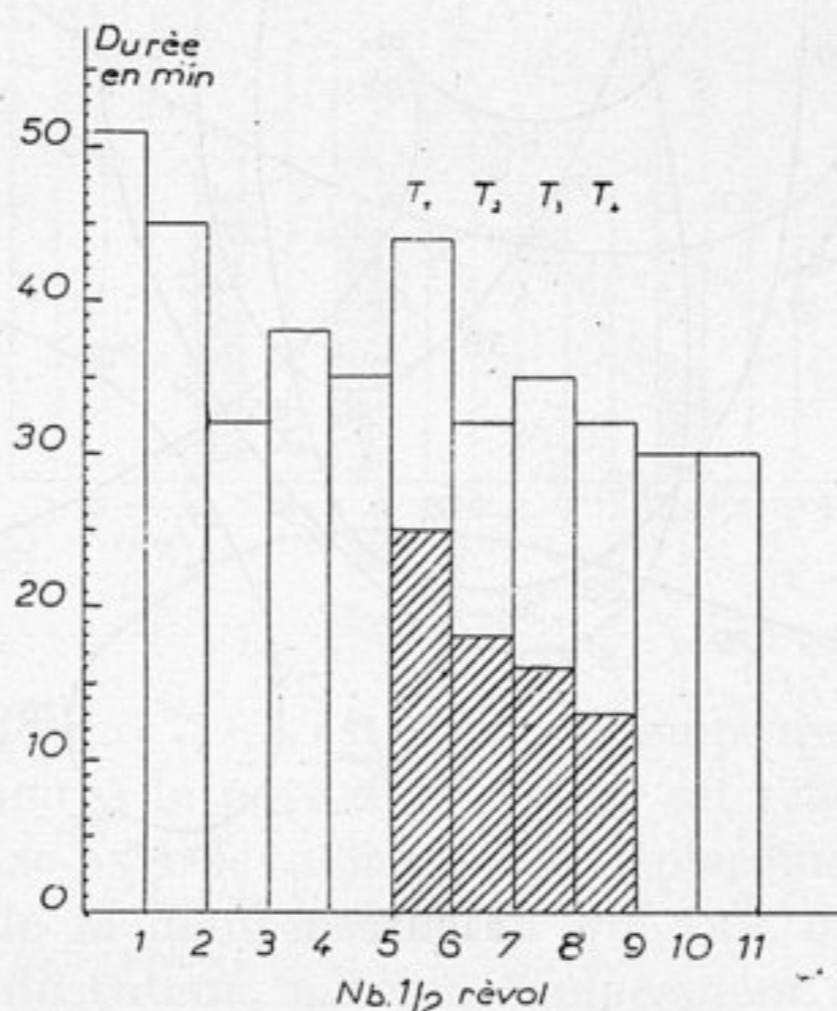


Figure 4

1° Le temps de latence est relativement faible et décroît rapidement lorsque les déplacements successifs du tuteur se succèdent à des intervalles de temps assez court ;

2° Les déplacements rapides du tuteur ne paraissent pas exercer une influence notable sur la durée de la demi-révolution accompagnant ou suivant la pose ou le changement de place du tuteur ;

3° Dans d'autres expériences où les déplacements du tuteur ont été plus nombreux, nous avons constaté que le temps de latence s'accroissait rapidement à partir du 5<sup>e</sup> et surtout du 6<sup>e</sup> déplacement pour devenir nettement supérieur à celui observé lors de



la pose du tuteur en première position. Ces faits semblent laisser supposer que la vrille se fatigue assez rapidement aux excitations rapprochées et qu'elle ne réagit plus par la suite que difficilement.

On peut se demander si des expériences plus longues et des déplacements de tuteur plus nombreux auraient montré d'autres faits plus intéressants tels que : absence de toute réaction de la vrille pendant un certain temps, celle-ci pouvant être accompagnée d'une immobilité presque totale. Après cette période de repos la vrille peut-elle reprendre son activité ? Ce ne sont là que des hypothèses qu'il conviendra de vérifier par la suite.

### 3<sup>e</sup> Série d'expériences.

Considérons enfin une expérience appartenant à la 3<sup>e</sup> série. Sur la figure 5 qui représente la trace horizontale du mouvement de l'extrémité de la vrille on peut distinguer différentes parties.

1<sup>o</sup> Du point 0 au point 35, la vrille nute en l'absence de tout tuteur et décrit deux ellipses se recouvrant sensiblement. Au point 35 on place un tuteur en  $T_1$  et à la position 39 soit 20 minutes après la pose du tuteur, le sommet de la vrille amorce un ample mouvement qui l'amène dans la direction de  $T_1$ . Le sommet passe une première fois devant le tuteur en 40 t., une deuxième fois en 49 qq et une troisième fois en 64 q sans jamais l'atteindre malgré un brusque crochet effectué entre la position 59 et la position 63. Au moment du passage de la pointe de la vrille à la position 67 le tuteur est transporté en  $T_2$  et en position 70 soit 10 minutes après ce déplacement le sommet de la vrille amorce dans la direction de  $T_2$  un mouvement qui s'amplifie dès la position 72 et il passe devant  $T_2$  trois fois en positions 76 q, 87 et 101 sans jamais l'atteindre. Au moment du passage par la position 102 le tuteur est placé en  $T_3$  et au point 106 t, soit 22 minutes après, la vrille amorce un mouvement en direction de  $T_3$ , cependant le rapprochement du sommet de la vrille vers le tuteur est beaucoup plus lent. A la position 117, le sommet passe devant la nouvelle position du tuteur, mais à une distance assez grande ; il passe une seconde fois devant lui mais à une distance beaucoup plus faible lors de son passage par le point 135 et il accrocherait le tuteur au voisinage de la position 145 si nous n'avions enlevé définitivement ce dernier dès la position 144. Après cet enlèvement, et jusqu'à la position 155, le sommet de la vrille nute dans l'espace occupé auparavant par le tuteur, mais à partir de ce point il se met à décrire un mouvement hélicoïdal qui amène l'extrémité de la vrille à



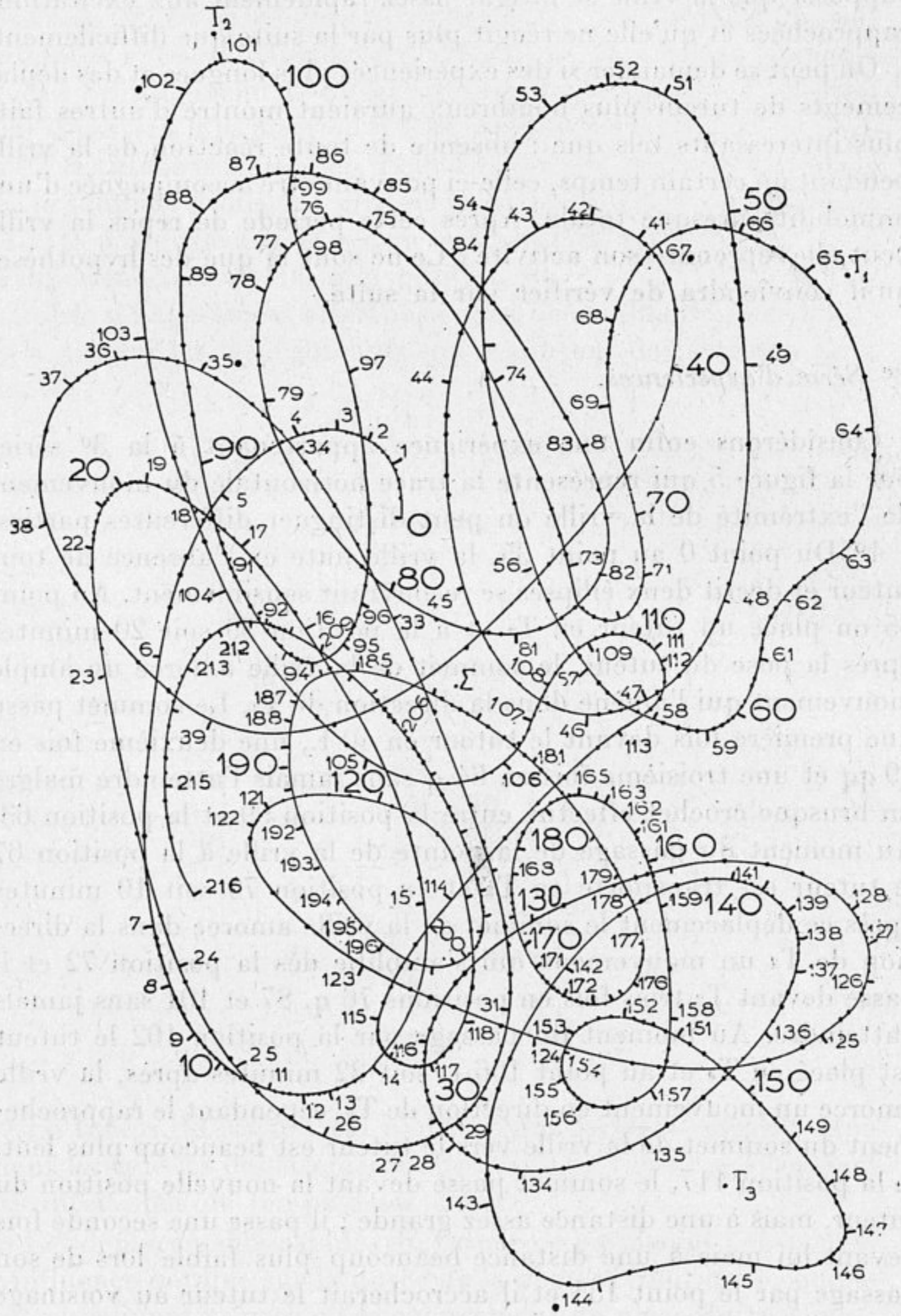


Figure 5



nuter dans la portion d'espace précédemment explorée au début de l'expérience.

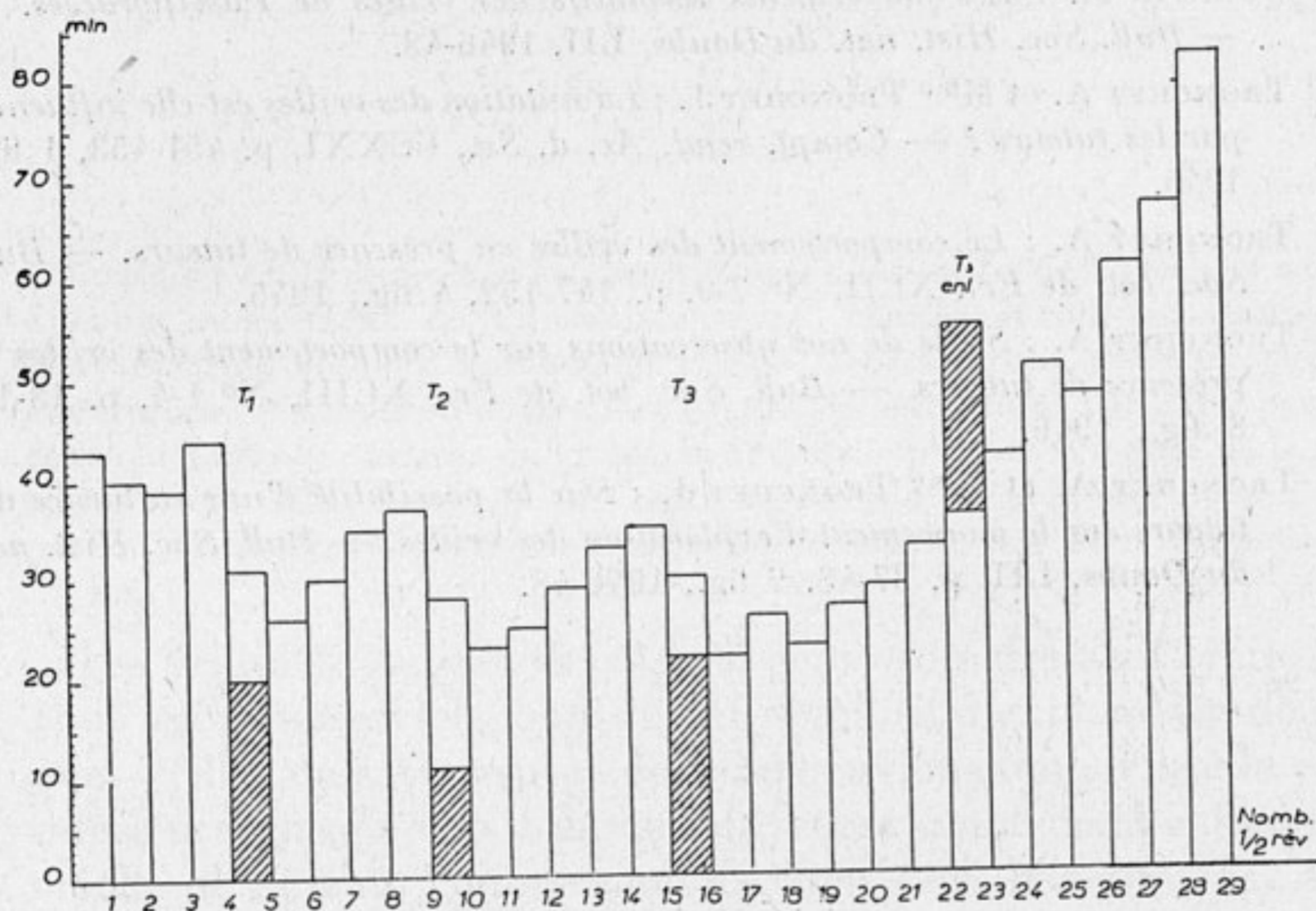


Figure 6

La figure 6 traduit graphiquement les résultats fournis par cette expérience et les expériences similaires ; on peut en déduire les faits ci-après :

La vrille accuse une fatigue à mesure que la durée de l'expérience augmente ce qui se traduit par des révolutions de périodes beaucoup plus grandes ainsi que par une augmentation du temps de latence.

Là encore la durée de la demi-révolution qui accompagne ou qui suit la pose du tuteur est plus courte que la demi-révolution normale en l'absence de tuteur.

Les trois expériences décrites dans la présente communication ont eu pour but de résumer les faits mis en lumière par un grand nombre d'expériences appartenant à l'un des types examinés. Dans tous les cas, la mise en place d'un tuteur ou le déplacement de dernier sont accompagnés d'une modification de la trajectoire de la vrille au bout d'un laps de temps plus ou moins long (temps de latence). Il semble donc que les faits observés militent en faveur d'une influence des tuteurs sur le mouvement des vrilles de Passifloracées.



PUBLICATIONS CITÉES

1. QUANTIN A. : *Les mouvements révolutifs des vrilles de Passifloracées.* — *Bull. Soc. Hist. nat. du Doubs*, LII, 1946-48.
  2. TRONCHET A. et M<sup>me</sup> TRONCHET J. : *La nutation des vrilles est-elle influencée par les tuteurs ?* — *Compt. rend. Ac. d. Sc.*, CCXXI, p. 451-453, 1 fig., 1945.
- TRONCHET A. : *Le comportement des vrilles en présence de tuteurs.* — *Bull. Soc. bot. de Fr.*, XCII, N° 7-9, p. 147-152, 4 fig., 1945.
- TRONCHET A. : *Suite de nos observations sur le comportement des vrilles en présence de tuteurs.* — *Bull. Soc. bot. de Fr.*, XCIII, N° 1-4, p. 13-18, 8 fig., 1946.
- TRONCHET A. et M<sup>me</sup> TRONCHET J. : *Sur la possibilité d'une influence des tuteurs sur le mouvement d'exploration des vrilles.* — *Bull. Soc. Hist. nat. du Doubs*, LII, p. 37-48, 9 fig., 1946-48.



## Nutation d'une vrille ramifiée DE *LAGENARIA VULGARIS*

par L. BAILLAUD

Comme c'est la règle chez les Cucurbitacées, les vrilles de *Lagenaria vulgaris* ont un mouvement de nutation rythmé, chaque révolution comportant deux maxima et deux minima de vitesse, accompagnés respectivement de deux phases d'extension et de deux phases de rétraction. Les deux positions correspondant aux minima de vitesse sont dans le plan de symétrie de la partie active de la vrille. Les vrilles de cette espèce sont bifurquées ; nous n'avons pas pu observer de relation entre les mouvements des deux branches.

Les vrilles de *Lagenaria vulgaris* sont ordinairement bifurquées ; nous avons observé le mouvement révolutif d'exploration de quelques vrilles de cette espèce dont nous avons immobilisé la partie inférieure (jusqu'à la bifurcation) entre deux demi-cylindres de moelle de sureau, comme nous l'avons déjà fait dans des observations antérieures portant sur *Cyclanthera exfolens* (6).

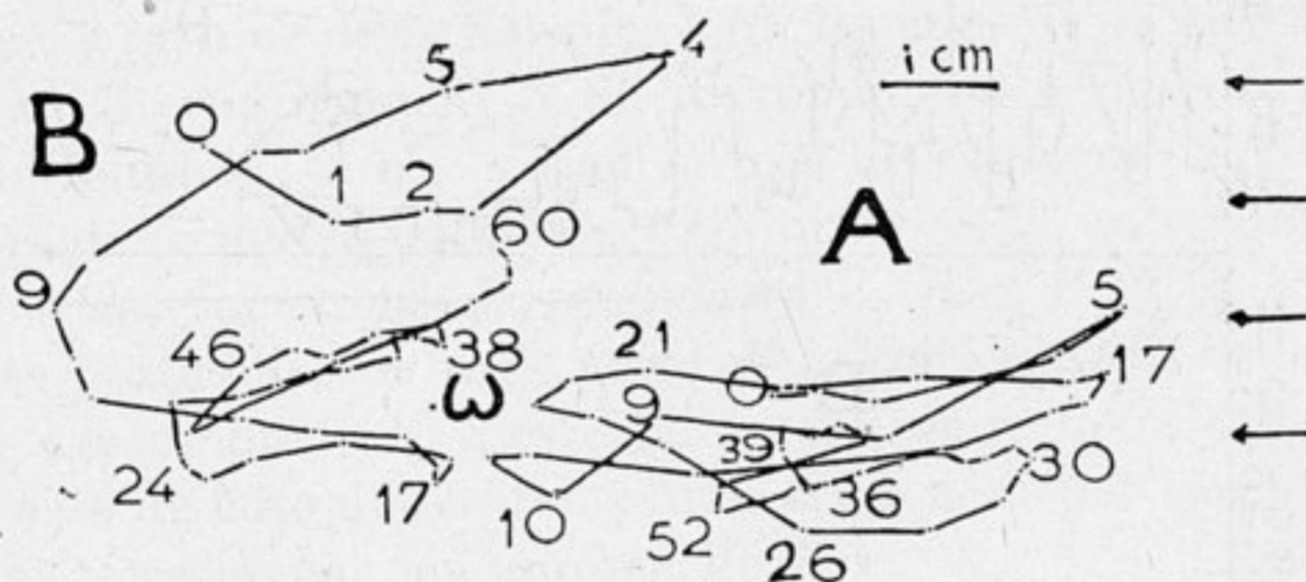


Fig. 1. — Vrille bifurquée de *Lagenaria vulgaris*. Projections horizontales des positions de la base ( $\omega$ ) et du sommet (0, 1, 2, 4...) de la petite branche (en A) et de la grande branche (en B), notées toutes les cinq minutes. Pour éviter d'encombrer la figure, on a indiqué beaucoup de positions par un point seulement, et non par leur numéro d'ordre. Les flèches indiquent la direction de la lumière.

La figure 1 représente, en projection horizontale, les positions successives, notées à intervalles de 5 minutes, des deux sommets d'une vrille bifurquée de *Lagenaria vulgaris* ; la figure 2 représente les variations des grandeurs V, vitesse moyenne, H, cote de hauteur R, rayon efficient, et R' (= OS'), projection horizontale du rayon



efficient. En B (grande branche) on voit qu'à partir de l'intervalle 11-12, H est resté à peu près constant, avec une valeur d'environ 145 mm, et que R' est toujours resté faible par rapport à H; corrélativement R (hypoténuse du triangle rectangle qui a pour autres côtés H et R') a lui-même peu varié et s'est maintenu à une valeur voisine de celle de H; la courbe des variations de R, si nous l'avions représentée, serait presque confondue avec celle de H: la grande vrille n'a pratiquement pas changé de courbure (constance relative de R), elle est restée presque verticale (petitesse de R'), les déplacements de son extrémité à partir de la position 12 se situent sensiblement dans un même plan horizontal (constance relative de H). En somme le mouvement de la vrille s'est traduit par des variations de R' et de V et presque pas de R ni de H. Pour cette raison, contrairement à l'habitude, nous avons représenté sur le graphique les variations de H, V, et R' au lieu de H, V, et R.

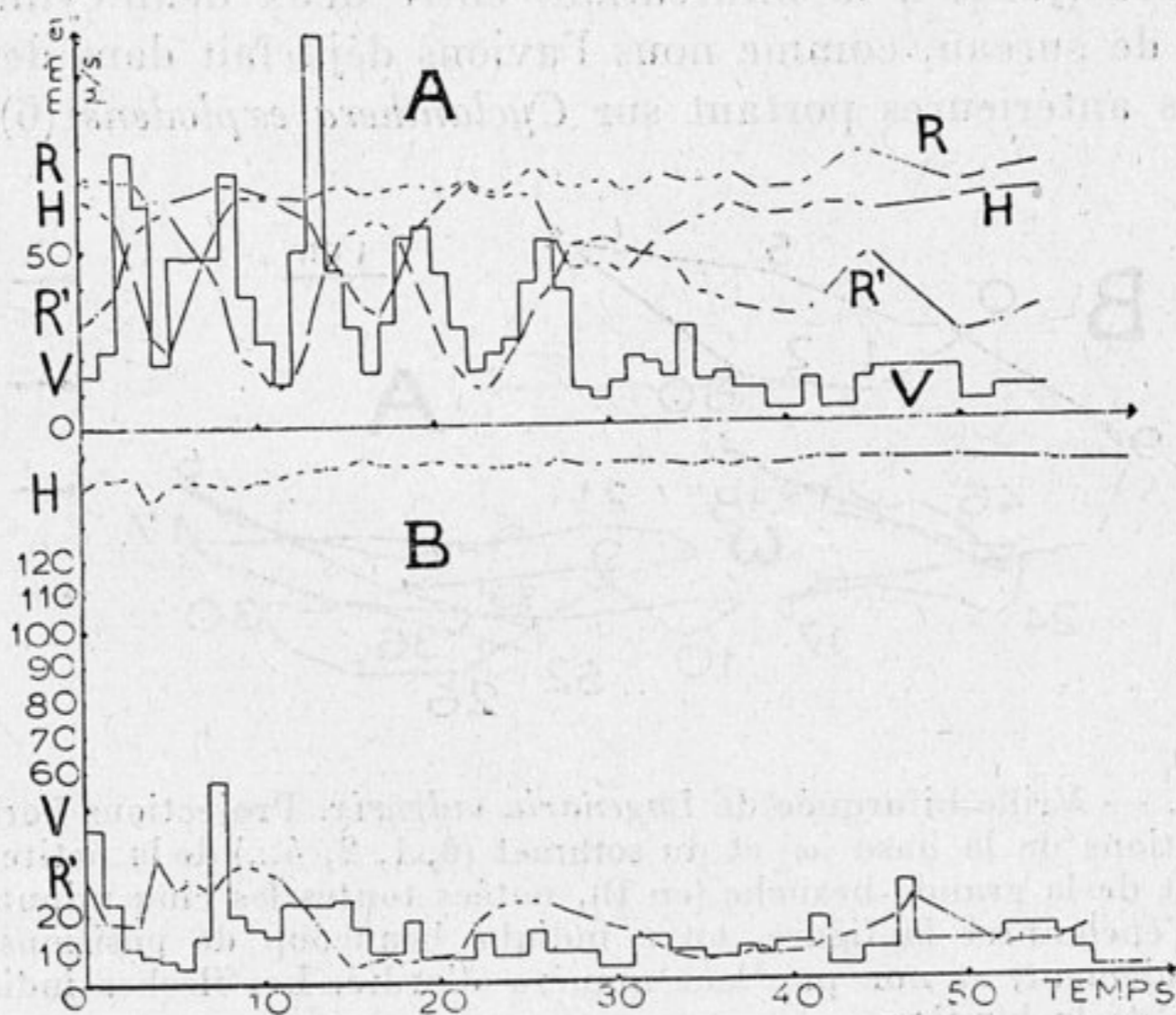


Fig. 2. — Diagrammes des valeurs de H, R, R' (en millimètres) et de V (en  $\mu$  par seconde). En abscisses, les temps notés à des intervalles de cinq minutes sur les courbes; sur l'axe des abscisses, on n'a indiqué que les dizaines d'intervalles de cinq minutes. A: petite branche, B: grande branche. Tandis que B ne manifeste que peu de mouvement, on remarque en A une série d'oscillations régulières suivie d'une période de repos.



La figure 2 représente en A le mouvement de la petite branche de la même vrille. La nutation ayant été, ici, assez active, nous avons pu représenter, comme d'habitude, les variations de R, H et V, et nous avons ajouté R' pour permettre une comparaison éventuelle des deux branches de la vrille. L'étude de cette figure montre que H varie beaucoup, au cours de chacune des premières révolutions, entre une valeur faible (position presque horizontale du rayon efficient) et un maximum approchant la valeur de ce rayon efficient (position presque verticale de la vrille); R' a des variations opposées à celles de H. La nutation de cette branche de la vrille évoque un mouvement pendulaire qui s'effectuerait dans un plan vertical de part et d'autre d'une position moyenne inclinée d'environ  $45^{\circ}$  sur le plan horizontal, alors que dans la plupart des observations les vrilles sont disposées de telle sorte qu'elles nutent, entre deux positions extrêmes, à peu près symétriquement par rapport à un axe vertical. Les deux positions extrêmes, qui correspondent normalement, pour chaque révolution, à deux minima de cote de hauteur, sont ici représentées alternativement par un minimum et par un maximum de hauteur.

Le graphique relatif à la petite vrille montre une concordance des variations du rayon efficient et de la vitesse, comportant deux minima par révolution, et des variations régulières de la cote de hauteur, à rythme deux fois plus lent, les minima de vitesse correspondant alternativement à un minimum ou à un maximum de cote de hauteur; il n'y a rien là que de conforme aux résultats obtenus dans toutes les vrilles déjà observées, *concordance approximative des variations des grandeurs V, R et H* (1 et 2), dans le cas très particulier ou un « point d'infléchissement » sur deux se trouve « escamoté » (3), c'est-à-dire qu'il ne se manifeste plus par une baisse de cote de hauteur, mais seulement par sa position sur la trajectoire et par les minima de R et V.

La grande vrille, pendant ce temps, était dressée, presque en repos, quoique animée d'une vitesse variable non négligeable: cette vitesse était faible et sans rythme apparent, et la comparaison de H et de V donne peu d'indications: minimum de vitesse et de hauteur en 4, maximum de vitesse et légère remontée de la hauteur en 7, oscillations peu régulières de R'.

Mais, comme au cours de l'observation les deux trajectoires changent beaucoup d'orientation par rapport à  $\omega$ , et de façon différente pour les deux branches (voir fig. 1, A et B), un parallélisme entre les deux mouvements ne se traduirait pas forcément par un parallélisme des variations de R ni de R'. Dans le cas



présent, on ne voit pas de concordances entre les mouvements des deux branches dans les fluctuations de la vitesse, beaucoup plus vives en A qu'en B, ni de la cote de hauteur, ni de R, ni de R'.

Les graphiques font surtout ressortir qu'à une phase de repos de la branche principale de la vrille correspondent successivement une phase de grande activité et une phase de repos de la petite branche ; ce résultat est analogue à celui obtenu par A. TRONCHET et Mme J. TRONCHET (4 et 5) chez *Cyclanthera pedata* et par nous-mêmes (6) chez *Cyclanthera explodens*.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. TRONCHET A. : *Technique pour l'étude du mouvement des vrilles*. — *Ann. Univ. de Lyon*, 1941-1942, 3<sup>e</sup> série, Sc. Nat., 17 p., 1942.
2. TRONCHET A. et Mme TRONCHET J. : *Remarques sur les variations de cote de hauteur, de rayon effectif et de vitesse dans le mouvement révolutif des vrilles*. — *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, CCXXI, p. 427-428, 1945.
3. TRONCHET A. et Mme TRONCHET J. : *Remarques sur les oscillations de la cote de hauteur dans la nutation des vrilles*. — *Ann. Scient. de Franche-Comté*, II, p. 3-13, 1947.
4. TRONCHET A. et Mme TRONCHET J. : *Comparaison des nutations révolutives de vrilles ramifiées*. — *Ann. Scient. de l'Univ. de Besançon*, V, Botanique, fasc. II, p. 3-6 et *Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs*, LIV, 1950.
5. TRONCHET A. et Mme TRONCHET J. : *Nutation des vrilles ramifiées*. — *Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs*, LIV, 1950.
6. BAILLAUD L. : *Note préliminaire sur le mouvement des vrilles bifurquées de Cyclanthera explodens*. — *Ann. Scient. Univ. Besançon*, V, Botanique fasc. II et *Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs*, LIV, 1950.



OBSERVATIONS FAITES A LA STATION METEOROLOGIQUE DE  
L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE BESANCON

Latitude 47° 14' 59" N.-Longitude 0 h. 23 m. 57 s.- Attitude : 311 m.

ANNEE METEOROLOGIQUE 1950

66° Année

1er Décembre 1949 au 30 Novembre 1950

TEMPERATURE	moyenne de l'année	.....	+ 11°27
-	normale de 66 ans	.....	+ 10°10
-	différence	.....	+ 1°17
-	maximum absolu, le 4 Juillet 1950	.....	+ 34°6
-	minimum absolu, le 2 Janvier 1950	.....	- 8°0
-	(- 10° et au-dessous	.....	0 jour
-	nombre de jours à	{	
	(+ 30° et au-dessus	.....	16 jours
-	total des jours de gelée sous abri	.....	55 jours
-	gelées extrêmes	{	
	dernière du printemps, 28/4/50	.....	0°6
	première de l'automne, 28/10/50	.....	0°8
-	total des jours de gelée sur gazon	.....	122 jours
-	gelées extrêmes	{	
	dernière du printemps, 5/5/50	.....	1°5
	première de l'automne, 26/10/50	.....	1°9
PLUIE & NEIGE	hauteur d'eau totale de l'année	.....	1259 m/ml en 176 j.
-	normale de 66 ans	.....	1096 m/m5 en 182 j.
-	différences	.....	+162 m/m6 et - 6 j.
-	nombre maximum de jours consécutifs :		
-	avec pluie : 3 au 15 février 1950	.....	13 j.
-	sans pluie : 28 février au 9 mars 1950	.....	10 j.
-	chute de pluie maximum diurne : 11 novembre 50	.....	29 mm6
-	total des jours de neige :	.....	17 j.
-	total des journées orageuses	.....	43 j.
HUMIDITE	moyenne de l'année	.....	77%
-	normale de 66 ans	.....	77 %
NEBULOSITE	moyenne de l'année	.....	63 %
-	normale de 62 ans	.....	65 %
-	nombre de jours de brouillard	.....	17 j.
INSOLATION	totale de l'année	.....	1985 h .en 299 j.
-	normale de 60 ans	.....	1840 h. en 283 j.
-	différences	.....	+ 145 h. en +16 j.
-	insolation théorique	.....	4446 h. en 365 j.
PRESSION	moyenne de l'année	.....	734 m/m 9
-	normale de 66 ans	.....	734 m/m 7
-	diurne absolue	{	
	maximum le 16 février 1950	.....	748 m/m 1
	minimum le 26 février 1950	.....	715 m/m 5
VENT :	% du nombre de jours pendant lesquels le vent a dominé dans la direction :		
	N. 7% - N.E. 15% - E. 1% - S.E. 1 % - S. 2% - S.W. 41% -		
	W. 4% - N.W. 7% - Calme 22 %.		



Observatoire National de Besançon  
1er Décembre 1949 - 28 Février 1950

Date	Decembre 1949								Janvier 1950								Fevrier 1950											
	Temperature			Pluie mm	Humidité à 12h	Insolation (h)	Pression à 12h en MB	Vent dominant	Temperature			Pluie mm	Humidité à 12h	Insolation (h)	Pression à 12h en MB	Vent dominant	Temperature			Pluie mm	Humidité à 12h	Insolation (h)	Pression à 12h en MB	Vent dominant				
	Minimum	Maximum	Moyenne						Minimum	Maximum	Moyenne						Minimum	Maximum	Moyenne									
1	-	2,1	6,2	2,05	89	1,1	982,1	Calme	-	2,1	+	3,0	0,15	10	1,1	989,0	NE	+	2,2	+	1,9	+	5,00	2,6	89	3,5	982,0	Calme
2	-	1,0	1,3	2,10	93	0,0	975,9	NW	-	0,0	+	2,4	0,30	100	1,5	982,1	Calme	-	0,0	+	0,0	+	3,05	—	81	1,0	980,9	Calme
3	-	3,0	6,9	1,65	95	0,0	981,9	SW	-	0,3	+	5,1	2,20	95	0,0	979,7	SW	+	1,0	+	13,4	+	1,20	2,2	82	0,6	977,4	SW
4	+	3,0	8,8	2,20	88	0,0	975,0	SW	+	3,2	+	6,5	2,50	95	0,0	977,1	Calme	+	1,0	+	11,8	+	0,10	2,2	88	0,0	976,5	SW
5	+	6,0	8,4	7,35	88	0,0	975,0	SW	+	5,0	+	6,6	2,50	94	0,0	975,0	SW	+	3,9	+	10,8	+	0,25	3,1	89	0,9	976,1	SW
6	+	8,0	8,4	9,10	92	0,0	981,0	SW	+	4,0	+	7,2	2,50	94	0,0	980,2	SW	+	4,0	+	11,0	+	0,10	10,2	85	0,6	964,7	SW
7	+	10,0	10,8	10,25	92	0,0	981,0	Calme	+	4,0	+	7,0	2,50	90	2,4	983,9	Calme	+	4,0	+	11,2	+	2,90	Trace	83	0,0	980,5	SW
8	+	8,0	11,9	9,50	89	0,0	973,9	SW	+	3,6	+	8,0	2,80	91	1,1	984,6	Calme	+	0,8	+	1,9	+	4,35	11,4	96	2,1	974,9	SW
9	+	5,0	5,3	3,95	95	0,0	968,9	NW	+	0,4	+	13,0	6,40	93	2,0	981,0	SW	+	0,6	+	1,1	+	3,95	11,2	96	0,0	982,0	SW
10	+	2,0	1,4	0,10	85	0,5	969,5	SW	+	5,6	+	10,6	3,10	82	1,6	990,6	N	+	2,4	+	11,1	+	0,15	11,4	96	0,0	979,0	SW
11	-	0,8	0,4	0,20	89	0,0	981,5	N	+	6,2	+	8,2	2,20	91	0,0	995,9	Calme	+	5,2	+	9,0	+	1,10	10,9	88	1,6	973,0	SW
12	-	0,8	0,8	0,0	96	0,0	985,2	Calme	+	0,4	+	8,4	2,80	91	0,0	995,9	N	+	3,7	+	5,0	+	5,35	0,2	84	1,1	976,9	SW
13	-	1,2	2,0	0,40	85	2,1	988,1	Calme	+	0,6	+	8,1	3,15	100	1,5	992,2	Calme	+	5,5	+	12,0	+	0,05	1,4	80	1,0	965,5	SW
14	-	1,1	0,2	3,35	84	1,1	977,4	Calme	-	1,1	+	3,0	0,95	100	0,0	994,0	Calme	+	1,9	+	5,0	+	3,15	0,1	80	1,0	971,0	NW
15	-	0,8	4,0	1,60	86	1,0	970,2	Calme	+	2,0	+	4,0	3,00	96	0,0	993,7	Calme	+	0,4	+	1,4	+	3,90	2,2	84	0,0	991,0	SW
16	+	1,2	4,4	2,80	94	0,2	980,5	SW	+	2,9	+	6,2	2,05	84	0,0	979,9	SW	+	0,4	+	1,4	+	0,65	—	84	5,5	994,4	NW
17	+	1,2	4,4	2,80	94	0,2	980,5	SW	+	2,9	+	6,2	2,05	84	0,0	979,9	SW	+	0,4	+	1,4	+	0,65	—	84	5,5	994,4	NW
18	+	0,6	10,0	5,30	94	0,0	981,4	SW	+	0,1	+	2,5	1,30	100	1,2	976,5	Calme	+	0,2	+	1,0	+	5,15	—	56	0,5	996,5	Calme
19	+	3,0	8,4	5,55	83	0,0	978,9	SW	+	1,0	+	3,2	1,10	82	3,1	982,0	NE	+	1,4	+	10,8	+	0,10	—	54	0,5	991,0	Calme
20	+	1,0	8,4	1,50	94	0,0	976,9	SW	-	5,2	-	3,0	1,10	83	2,1	983,5	NE	+	1,0	+	10,4	+	0,10	—	86	1,4	975,9	Calme
21	+	1,9	11,2	9,55	82	0,4	981,0	Calme	-	0,3	-	3,4	5,00	85	1,5	982,5	NE	+	0,0	+	10,8	+	0,05	3,0	82	0,0	976,9	SW
22	+	8,2	10,2	9,20	84	0,0	984,5	Calme	-	1,0	-	0,0	3,50	84	5,4	985,4	NE	+	3,8	+	10,1	+	0,95	3,0	81	0,0	975,0	SW
23	+	6,6	10,2	8,40	Trace	0,0	990,9	N	-	1,6	-	2,0	2,80	85	6,5	980,6	E	+	2,1	+	8,0	+	2,95	—	80	1,4	977,7	NE
24	+	2,4	5,4	3,90	92	4,3	992,5	N	-	4,8	-	0,0	2,80	85	6,5	980,6	E	-	2,4	+	13,0	+	5,30	2,0	83	1,6	979,9	SW
25	-	0,4	4,2	1,90	80	4,4	990,4	Calme	-	5,8	-	3,8	2,80	84	0,0	975,0	NE	+	5,8	+	9,1	+	1,15	2,0	86	0,3	976,2	SW
26	-	1,0	5,0	2,15	Trace	100	988,2	Calme	-	1,6	-	1,4	2,90	90	0,0	981,0	Calme	+	4,8	+	10,6	+	1,10	18,7	83	0,4	980,2	Calme
27	+	0,8	8,9	3,80	86	0,0	984,0	SW	-	3,0	-	4,2	0,60	86	1,9	984,9	Calme	-	1,3	+	2,0	-	0,65	0,1	86	0,0	980,2	NW
28	+	5,2	8,2	6,20	86	0,0	988,2	Calme	-	1,0	-	6,6	2,60	86	6,6	983,9	Calme	-	2,2	+	0,6	-	0,65	2,0	82	0,0	976,0	N
29	+	2,6	6,4	4,50	86	0,0	980,3	Calme	-	2,6	-	0,5	1,55	94	0,0	975,7	NE	-	5,8	+	1,0	-	2,10	—	82	10,0	977,9	NE
30	-	0,4	0,6	4,60	85	3,9	980,0	Calme	-	5,0	-	1,6	3,30	84	0,0	978,6	Calme	-	0,4	+	0,6	-	—	—	84	0,0	976,0	N
31	-	0,2	1,0	3,10	84	1,1	975,1	Calme	-	4,2	-	0,0	2,40	86	2,0	980,4	Calme	-	0,2	+	0,6	-	—	—	86	2,0	975,4	NE
31	-	0,8	4,2	1,40	83	5,2	977,7	NE	-	6,3	+	1,0	0,35	84	1,6	979,1	SW	-	0,3	+	1,0	+	—	—	86	2,0	975,4	NE
Totaux et Moyennes	+ 1,49	+ 6,62	+ 4,31	89,1	89,08	3,17	980,7		- 1,53	+ 3,79	+ 1,10	66,0	86,16	60,10	984,1		+ 1,99	+ 9,44	+ 5,72	123,9	12,14	70,2	975,8					



**Observatoire National de Besançon**  
**1er Mars 1950 - 31 Mai 1950**

Date	Mars 1950								Avril 1950								Mai 1950										
	Température			Pluie m/m	Humidité à 12h	Insolation (h)	Direction à 12h en MB	Vent dominant	Température			Pluie m/m	Humidité à 12h	Insolation (h)	Direction à 12h en MB	Vent dominant	Température			Pluie m/m	Humidité à 12h	Insolation (h)	Direction à 12h en MB	Vent dominant			
	Minimum	Maximum	Moyenne						Minimum	Maximum	Moyenne						Minimum	Maximum	Moyenne								
1	-	1	2,9	"	60	10,3	951,3	NE	-	0,8	1	5,6	3,90	0,2	62	0,2	951,1	SW	+	9,0	+ 25,1	+ 10,55	"	50	15,4	955,3	Calme
2	-	1	2,05	"	60	10,4	951,0	NE	+	0,0	1	9,2	1,10	10,0	62	0,3	951,5	SW	+	9,2	+ 23,3	+ 10,25	1,1	52	14,4	955,5	NW
3	-	1	2,25	"	60	10,6	951,8	NE	+	0,0	1	8,2	1,00	2,9	62	0,0	952,5	W	+	10,0	+ 17,8	+ 13,90	"	57	12,1	952,3	NW
4	-	1	2,60	"	60	9,3	951,0	NE	+	0,0	1	10,0	1,00	1,0	62	0,0	951,0	NW	+	5,0	+ 14,9	+ 9,95	Trace	57	9,9	950,3	N
5	-	1	2,00	"	60	9,3	952,9	NE	+	0,0	1	10,0	1,00	0,0	62	0,0	951,9	W	+	4,4	+ 15,4	+ 9,90	"	60	8,0	950,0	NW
6	-	1	2,30	"	60	10,0	952,1	NE	+	0,0	1	13,4	1,35	0,0	62	0,0	951,9	N	+	4,2	+ 15,0	+ 11,10	"	55	9,6	951,0	NW
7	-	1	2,55	"	60	10,5	955,5	NW	+	0,0	1	20,0	11,30	"	62	0,0	951,4	Calme	+	4,6	+ 16,1	+ 11,95	Trace	62	11,3	952,2	N
8	-	1	2,10	"	60	10,8	950,2	N	+	0,0	1	23,0	13,50	"	62	0,0	952,3	SW	+	4,8	+ 20,0	+ 13,90	"	67	7,1	951,1	NE
9	-	1	2,40	"	60	10,8	953,1	NW	+	0,0	1	14,0	10,00	2,2	62	0,0	951,9	W	+	8,9	+ 20,0	+ 15,45	2,2	67	8,2	951,1	NE
10	-	1	2,0	"	60	1,3	950,5	NW	+	0,0	1	9,4	6,00	2,2	62	0,0	951,5	SW	+	9,3	+ 23,0	+ 16,15	"	67	11,1	951,5	NE
11	-	1	2,0	"	60	6,0	952,3	N	+	0,0	1	5,4	3,00	1,3	62	0,0	951,5	SW	+	11,9	+ 23,1	+ 14,00	"	67	12,6	951,9	NE
12	-	1	2,4	"	60	0,0	950,4	SW	+	0,0	1	10,2	5,10	2,4	62	0,0	951,6	SW	+	11,1	+ 22,4	+ 14,30	"	67	14,1	950,3	NE
13	-	1	3,2	"	60	0,5	951,5	Calme	+	0,0	1	10,4	3,10	1,8	62	0,0	951,1	SW	+	12,2	+ 24,4	+ 14,30	"	67	14,0	951,5	NE
14	-	1	3,6	"	60	0,3	950,5	SW	+	0,0	1	11,2	6,05	1,3	62	0,0	950,1	NW	+	9,6	+ 24,0	+ 16,30	"	65	14,6	950,1	NE
15	-	1	3,6	"	60	11,2	951,7	S	+	0,0	1	8,6	6,60	1,2	62	0,0	951,1	NW	+	10,4	+ 24,4	+ 14,40	"	67	13,6	950,1	N
16	-	1	2,0	"	60	0,4	951,0	S	+	0,0	1	10,5	6,00	2,1	62	0,0	951,1	SW	+	10,0	+ 24,2	+ 14,10	"	66	11,5	951,9	NW
17	-	1	3,8	"	60	6,6	951,5	S	+	0,0	1	13,2	6,45	2,1	62	0,0	951,1	SW	+	11,2	+ 19,0	+ 15,10	3,0	67	2,2	951,1	SW
18	-	1	3,6	"	60	9,2	951,9	SE	+	0,0	1	13,9	9,05	3,6	62	0,0	951,1	S	+	11,4	+ 15,4	+ 13,60	4,4	69	0,8	951,4	Calme
19	-	1	4,3	"	60	0,0	951,1	Calme	+	0,0	1	15,0	9,80	0,6	62	0,0	951,1	N	+	11,6	+ 20,0	+ 16,30	"	69	9,0	951,3	SW
20	-	1	4,0	"	60	9,0	952,0	SW	+	0,0	1	12,0	10,10	2,1	62	0,0	951,1	N	+	12,2	+ 25,4	+ 19,00	"	67	10,5	951,1	SW
21	-	1	4,2	"	60	2,3	951,1	SW	+	0,0	1	8,2	8,90	6,4	62	0,0	951,1	E	+	12,2	+ 24,0	+ 20,10	2,0	67	10,5	951,1	SW
22	-	1	5,4	"	60	2,0	952,3	N	+	0,0	1	9,6	8,90	19,4	62	0,0	951,9	W	+	15,0	+ 24,0	+ 19,50	2,3	67	5,8	951,5	NE
23	-	1	4,2	"	60	6,7	951,1	N	+	0,0	1	9,6	8,00	1,1	62	0,0	951,0	N	+	12,6	+ 22,1	+ 14,35	2,6	66	6,8	951,9	SW
24	-	1	4,0	"	60	1,9	950,6	N	+	0,0	1	4,0	6,15	14,5	62	0,0	950,6	SW	+	9,6	+ 24,4	+ 14,00	"	61	14,1	951,0	SW
25	-	1	4,5	"	60	11,0	955,9	N	+	0,0	1	6,0	3,40	1,1	62	0,0	951,2	SW	+	12,6	+ 22,4	+ 14,60	3,6	58	11,6	951,5	SW
26	-	1	4,9	"	60	11,1	951,9	N	+	0,0	1	9,0	4,70	1,1	62	0,0	951,1	SW	+	11,0	+ 18,0	+ 14,50	1,0	67	5,5	951,5	SW
27	-	1	2,8	"	60	11,3	951,1	N	+	0,0	1	1,4	4,20	1,1	62	0,0	951,1	SW	+	10,8	+ 15,6	+ 13,20	6,3	65	0,6	950,1	SW
28	-	1	3,9	"	60	11,3	951,4	N	-	0,0	1	11,0	5,30	0,0	62	0,0	951,4	SW	+	11,0	+ 13,4	+ 12,20	2,2	65	0,4	955,1	SW
29	-	1	3,2	"	60	9,4	953,8	W	+	0,0	1	15,3	10,15	"	65	0,0	951,5	SW	+	9,8	+ 19,6	+ 13,40	"	61	12,4	951,4	NE
30	-	1	4,0	"	60	3,9	951,3	N	+	0,0	1	21,9	13,95	"	62	0,0	951,3	NW	+	9,4	+ 23,0	+ 16,20	"	54	12,3	951,5	Calme
31	-	1	4,9	"	60	11,5	951,6	N	+	0,0	1	14,5	13,95	"	62	0,0	951,3	NW	+	14,0	+ 19,8	+ 16,90	1,0	52	0,4	952,8	Calme
Total et moyennes	+ 2,49	+ 12,91	+ 7,75	14,30	53,30	219,0	953,20		+ 2,50	+ 11,7	+ 7,75	14,5	40,50	119,3		951,46		+ 14,10	+ 20,84	+ 15,52	65,7	55,96	262,9		951,42		



Observatoire National de Besançon  
1<sup>er</sup> Juin 1950 - 30 Août 1950

Date	Juin 1950								Juillet 1950								Août 1950								
	Température			Pluie m/m	Humidité à 13H	Insolation (h)	Pression à 13H en m.f.	Vent Dominant	Température			Pluie m/m	Humidité à 13H	Insolation (h)	Pression à 13H en m.f.	Vent Dominant	Température			Pluie m/m	Humidité à 13H	Insolation (h)	Pression à 13H en m.f.	Vent Dominant	
	Minimum	Maximum	Moyenne						Minimum	Maximum	Moyenne						Minimum	Maximum	Moyenne						
1	14,0	22,2	18,10	0,6	34	4,0	983,0	NE	19,2	29,3	24,25	1,1	43	7,2	982,5	N	16,9	26,0	21,45	0,6	56	8,3	978,1	W	
2	12,4	25,0	19,70	3,7	63	9,2	983,0	NW	16,2	31,0	23,60	NE	54	13,7	977,7	SW	16,8	23,8	20,30	13,4	68	4,1	973,5	SW	
3	13,0	26,1	19,55	NE	53	13,4	985,1	NE	19,2	33,0	26,10	NE	47	13,4	975,9	SW	12,6	20,2	16,40	3,0	53	9,4	976,3	SW	
4	14,2	28,8	21,50	NE	47	14,3	986,2	NE	19,0	34,6	26,80	traces	38	13,0	978,3	SW	11,8	20,2	16,00	NE	44	4,1	980,7	SW	
5	14,2	28,6	21,40	NE	45	14,5	987,4	NE	19,8	34,2	22,00	1,1	75	5,4	979,7	SW	11,8	23,8	17,80	NE	57	13,6	980,2	NE	
6	13,9	28,7	21,30	NE	53	13,3	987,0	Calme	17,5	24,2	20,85	NE	54	8,7	979,1	SW	13,8	27,6	20,70	NE	54	9,7	977,0	E	
7	16,0	30,2	23,10	NE	54	14,9	986,2	NW	16,4	22,8	19,60	NE	57	3,6	981,3	SW	13,9	23,8	21,35	1,6	40	12,2	973,3	Calme	
8	14,2	28,6	21,40	NE	58	12,3	981,8	SE	13,9	26,6	20,25	NE	47	14,5	984,3	NE	16,4	27,0	21,70	NE	60	9,0	975,8	SW	
9	14,6	27,5	21,05	1,4	54	10,0	978,6	NW	14,8	32,5	23,65	12,3	39	15,0	981,1	W	14,6	30,9	23,75	NE	46	13,7	977,0	Calme	
10	13,0	26,0	19,50	NE	60	13,5	981,7	N	15,8	24,6	20,20	NE	66	5,9	981,4	SW	16,6	32,4	24,50	NE	40	11,4	978,0	NW	
11	15,0	29,2	22,10	NE	46	12,9	983,1	E	15,0	22,8	19,90	1,6	52	8,7	979,4	SW	15,4	22,0	18,70	NE	70	0,7	986,7	NE	
12	17,0	27,8	22,40	NE	55	8,8	981,7	Calme	15,6	23,8	19,70	traces	48	11,9	980,9	NW	15,6	23,9	19,75	NE	64	2,0	984,3	NE	
13	15,8	25,4	20,60	traces	78	9,7	980,5	NW	13,8	28,6	21,20	NE	42	11,5	977,8	NW	16,2	25,4	21,10	NE	50	6,9	981,1	N	
14	13,8	23,4	18,60	1,6	67	7,1	978,5	SW	15,3	24,6	18,70	30,0	94	2,6	978,3	SW	11,2	27,0	19,10	NE	52	10,2	980,9	N	
15	12,6	25,2	18,90	20,4	60	12,2	977,1	SW	11,4	23,2	17,30	NE	55	13,4	982,2	SW	12,9	23,0	20,45	NE	45	11,4	980,5	NW	
16	14,0	25,0	19,50	7,1	67	4,3	975,1	SW	11,2	27,6	19,40	5,9	52	13,1	976,2	S	13,8	23,6	18,70	3,8	57	1,5	975,1	W	
17	13,2	20,8	17,00	8,4	73	5,7	976,9	SW	14,0	23,4	18,70	NE	62	11,0	981,9	W	15,0	19,0	17,00	9,6	92	0,3	971,0	SW	
18	14,2	22,0	18,10	NE	80	3,9	981,3	Calme	11,6	25,2	18,40	NE	45	14,7	987,7	NE	11,8	24,4	16,60	NE	61	10,8	975,3	SW	
19	10,2	25,0	17,60	NE	63	14,2	983,2	E	13,5	27,8	20,65	NE	44	14,6	988,1	NE	10,0	21,8	15,90	0,3	56	10,3	981,4	NE	
20	14,4	28,4	21,40	NE	65	14,2	977,9	SW	11,8	30,0	20,90	NE	49	13,8	982,5	NE	10,0	27,2	18,60	NE	39	13,2	983,9	SW	
21	15,2	22,2	18,70	6,7	96	5,2	975,1	SW	16,8	31,6	24,20	NE	43	13,6	978,3	SW	12,0	22,0	22,00	NE	36	11,9	983,0	SW	
22	10,4	18,8	14,60	0,3	71	8,9	981,3	SW	18,6	31,6	25,10	3,3	42	10,1	977,3	SW	19,4	32,6	26,00	NE	37	10,5	982,3	SW	
23	12,7	19,1	15,90	2,7	79	3,0	982,5	SW	18,0	22,8	20,40	16,9	88	3,8	975,7	SW	19,0	34,4	26,70	0,6	34	9,0	978,6	SW	
24	13,6	21,4	17,50	NE	70	7,1	985,0	Calme	15,7	22,2	19,95	NE	56	5,8	983,8	SW	17,2	24,8	21,00	24,3	57	1,5	978,2	NW	
25	10,9	23,0	16,95	8,2	71	10,1	984,2	SW	13,4	26,2	19,80	NE	57	13,3	983,0	Calme	15,7	24,9	20,20	2,8	80	6,8	981,5	NE	
26	15,0	22,4	18,70	NE	73	8,9	987,8	NW	16,2	28,8	23,00	10,0	54	13,7	980,5	NW	16,2	26,6	21,40	13,1	59	3,6	976,7	SW	
27	11,8	25,2	18,50	NE	71	14,7	987,9	NE	16,8	28,2	22,50	NE	67	10,6	981,5	NE	16,0	26,4	21,20	15,2	75	5,3	978,1	NE	
28	14,6	28,2	21,40	NE	61	14,6	986,1	Calme	17,2	30,0	23,60	traces	59	9,8	977,7	SW	17,4	29,4	23,40	7,0	56	9,8	974,2	W	
29	16,4	32,4	24,40	NE	54	15,3	982,9	Calme	16,4	24,4	20,40	traces	56	10,1	981,8	W	12,6	22,0	17,30	NE	62	11,7	983,7	SW	
30	18,0	34,5	26,25	NE	43	15,5	980,3	SW	10,8	25,6	19,20	NE	51	11,5	981,0	NW	9,6	23,7	16,65	NE	45	12,2	984,7	E	
31									14,8	27,1	20,95	0,3	43	6,5	977,7	S	11,2	22,2	16,70	10,3	64	5,3	975,5	W	
Statues Moyennes	13,94	25,70	19,82	61,1	63,9	315,7	982,21		15,49	26,98	21,23	72,5	55,1		980,45		14,32	25,78	20,05	105,6	56,1	347,4		978,93	



Observatoire National de Besançon  
1<sup>er</sup> Septembre 1950 - 30 Novembre 1950

Date	Septembre 1950								Octobre 1950								Novembre 1950								
	Température			Rose m/m	Humidité à 4h	Insolation (h)	Pression à 4h en MB	Vent dominant	Température			Rose m/m	Humidité à 4h	Insolation (h)	Pression à 4h en MB	Vent dominant	Température			Rose m/m	Humidité à 4h	Insolation (h)	Pression à 4h en MB	Vent dominant	
	minimum	maximum	moyenne						minimum	maximum	moyenne						minimum	maximum	moyenne						minimum
1	+ 13,2	+ 15,4	+ 15,20	14,9	85	0,0	972,1	NW	+ 11,6	+ 16,3	+ 13,95	2,0	83	0,8	977,3	SW	- 1,0	+ 11,2	+ 5,10	1,4	56	3,5	982,2	Calme	
2	+ 13,2	+ 15,8	+ 15,00	0,7	83	0,0	979,1	calme	+ 9,4	+ 15,2	+ 12,30	12,2	88	0,9	984,6	S	+ 5,0	+ 9,3	+ 7,15	27,0	96	0,0	981,3	SW	
3	+ 13,0	+ 17,9	+ 15,45	0,8	70	2,6	982,2	NW	+ 7,6	+ 15,8	+ 11,70	—	60	11,9	990,2	SW	+ 5,8	+ 8,1	+ 7,00	10,8	74	0,5	969,7	SW	
4	+ 11,4	+ 15,7	+ 13,45	2,5	85	0,0	982,3	SW	+ 4,3	+ 17,2	+ 10,75	—	61	9,6	988,1	N	+ 4,7	+ 5,6	+ 5,15	8,4	84	0,0	971,5	SW	
5	+ 14,9	+ 20,0	+ 17,45	2,3	77	0,7	982,1	calme	+ 7,0	+ 20,0	+ 15,00	—	57	9,8	986,1	calme	+ 2,4	+ 5,8	+ 4,10	0,2	95	0,0	974,5	N	
6	+ 15,9	+ 22,0	+ 18,95	0,6	94	4,7	980,2	SW	+ 8,7	+ 21,4	+ 15,05	—	56	9,9	986,6	S	+ 2,9	+ 7,0	+ 4,95	—	77	2,2	973,7	NE	
7	+ 15,0	+ 20,5	+ 18,25	7,8	58	3,0	978,6	SW	+ 9,0	+ 22,0	+ 15,50	—	60	9,5	985,5	calme	- 0,8	+ 5,2	+ 3,20	—	84	1,7	980,9	Calme	
8	+ 14,6	+ 21,0	+ 17,80	—	60	8,5	984,1	W	+ 10,7	+ 16,4	+ 10,55	5,3	87	0,1	981,1	SW	+ 0,8	+ 7,0	+ 3,90	—	83	0,6	984,9	Calme	
9	+ 10,6	+ 21,4	+ 16,00	—	64	8,0	982,5	SW	+ 12,0	+ 16,4	+ 14,20	7,3	83	0,2	981,4	calme	- 1,2	+ 10,7	+ 4,75	—	61	7,8	984,7	SW	
10	+ 13,8	+ 24,6	+ 19,20	—	56	11,1	983,4	SW	+ 12,5	+ 16,7	+ 14,80	1,0	86	- 1,9	981,0	SW	+ 2,8	+ 17,1	+ 10,45	9,1	82	1,5	977,3	SW	
11	+ 12,5	+ 26,5	+ 19,55	1,0	82	7,3	981,3	calme	+ 12,0	+ 17,0	+ 14,50	—	64	3,3	982,7	SW	+ 5,8	+ 12,8	+ 11,30	61,2	97	0,0	974,6	SW	
12	+ 11,0	+ 22,4	+ 19,70	—	63	7,5	986,5	NW	+ 6,0	+ 16,4	+ 11,20	—	55	9,5	984,7	NE	+ 7,1	+ 9,8	+ 8,45	0,9	93	0,0	969,0	SW	
13	+ 10,4	+ 24,2	+ 17,30	—	65	11,4	981,7	N	+ 11,8	+ 18,2	+ 11,50	—	63	10,4	987,0	NW	+ 6,0	+ 12,6	+ 9,30	3,7	90	0,0	964,5	S	
14	+ 10,0	+ 26,9	+ 19,45	0,6	60	9,8	976,9	SW	+ 6,4	+ 21,0	+ 13,70	—	62	9,7	982,6	calme	+ 4,2	+ 9,0	+ 6,60	6,4	92	0,6	964,9	SW	
15	+ 13,9	+ 29,2	+ 16,55	21,1	98	0,8	969,9	SW	+ 6,2	+ 20,2	+ 13,20	—	64	9,1	980,6	W	+ 4,4	+ 6,0	+ 5,20	9,3	85	0,0	981,5	SW	
16	+ 8,7	+ 17,8	+ 13,25	—	68	7,1	982,7	SW	+ 9,8	+ 15,2	+ 12,50	6,5	80	0,1	985,0	SW	+ 4,6	+ 11,4	+ 8,00	26,4	92	0,0	969,9	SW	
17	+ 9,3	+ 19,3	+ 12,75	—	58	3,2	979,3	SW	+ 13,0	+ 15,2	+ 14,40	—	96	0,0	989,0	calme	+ 7,4	+ 11,0	+ 9,20	3,4	79	0,8	978,5	SW	
18	+ 8,7	+ 17,1	+ 12,90	brumes	66	3,2	982,5	SW	+ 11,0	+ 15,0	+ 13,00	0,1	85	0,4	989,7	calme	+ 3,8	+ 11,2	+ 7,50	—	73	7,9	982,9	Calme	
19	+ 10,4	+ 15,8	+ 13,10	0,6	77	0,5	979,8	SW	+ 7,6	+ 17,2	+ 12,40	—	77	7,2	987,7	NE	+ 1,8	+ 13,2	+ 7,50	31,4	73	0,0	969,8	SW	
20	+ 10,2	+ 17,2	+ 14,70	0,4	85	0,5	975,3	SW	+ 8,8	+ 14,8	+ 11,80	—	88	2,8	985,8	calme	+ 4,8	+ 10,4	+ 7,60	2,7	72	1,2	972,7	SW	
21	+ 8,3	+ 13,0	+ 10,85	5,3	75	3,8	974,6	SW	+ 8,0	+ 16,2	+ 12,10	—	71	7,8	983,9	NE	+ 5,2	+ 10,3	+ 7,75	10,4	67	0,5	964,5	SW	
22	+ 7,8	+ 15,4	+ 11,60	0,4	81	1,0	988,1	SW	+ 8,2	+ 14,4	+ 11,20	—	81	1,9	985,0	calme	+ 5,4	+ 8,2	+ 6,30	16,3	94	0,0	965,7	calme	
23	+ 8,2	+ 15,6	+ 11,90	0,9	76	2,0	982,3	SW	+ 10,2	+ 18,8	+ 14,50	—	64	8,9	983,0	NW	+ 4,0	+ 8,6	+ 6,30	10,0	72	1,0	975,3	SW	
24	+ 6,3	+ 20,2	+ 13,85	—	57	10,7	986,1	SW	+ 6,2	+ 15,8	+ 11,00	—	74	6,9	976,9	NE	+ 5,4	+ 7,0	+ 6,20	38,7	97	0,0	975,9	SW	
25	+ 11,0	+ 23,1	+ 17,65	4,7	39	9,8	972,5	SW	+ 5,3	+ 6,3	+ 5,80	—	73	3,2	969,3	NE	+ 5,4	+ 5,5	+ 7,45	34,9	100	0,0	974,3	NW	
26	+ 11,4	+ 16,8	+ 14,10	3,3	82	3,5	975,0	SW	+ 1,8	+ 4,8	+ 3,80	—	80	0,0	974,7	NE	+ 2,6	+ 4,2	+ 3,40	11,7	97	0,0	979,3	NE	
27	+ 6,8	+ 12,3	+ 9,55	—	83	0,0	987,7	NW	+ 0,9	+ 6,2	+ 3,45	0,3	52	1,8	977,4	calme	+ 0,4	+ 7,0	+ 3,70	—	71	8,2	989,4	NE	
28	+ 7,6	+ 15,0	+ 11,30	—	75	4,1	988,3	calme	- 0,1	+ 2,2	+ 0,65	2,5	96	0,0	977,1	calme	+ 3,0	+ 13,0	+ 8,00	3,4	90	0,0	986,9	SW	
29	+ 3,2	+ 17,0	+ 10,10	—	66	7,8	983,0	calme	- 3,4	+ 5,6	+ 1,40	—	79	5,3	979,1	calme	+ 0,3	+ 10,0	+ 8,15	12,8	87	1,1	977,0	SW	
30	+ 5,2	+ 18,6	+ 10,90	7,6	66	0,6	974,7	SW	- 4,6	+ 7,6	+ 1,50	—	56	8,7	984,4	NE	+ 2,8	+ 7,0	+ 4,90	—	91	0,3	987,5	Calme	
31									- 4,0	+ 10,6	+ 3,30	—	53	9,0	984,3	calme									
Total et Prognoses	+ 10,75	+ 18,98	+ 14,86	87,7	76,60	121,3	980,4		+ 6,04	+ 14,80	+ 10,70	37,2	71,8	159,0	983,52		+ 3,49	+ 9,31	+ 6,60	355,5	83,1	59,5	976,1		



**Observatoire National de Besançon**  
**Comparaison avec leurs Valeurs normales des**  
**Valeurs mensuelles et annuelles des principaux**  
**éléments météorologiques observés en 1950**

Année 1950	Température			Pluie et Neige (Haut. d'eau)			Insolation		
	Moyenne mensuelle	Normale de 56 ans	Différence	Mensuelle 1950	Normale de 56 ans	Différence	Mensuelle 1950	Normale de 56 ans	Différence
Décembre 49	4° 31	2° 05	+ 2° 26	89,1 en 16	89,1 en 17	0 et - 1	38	58	- 20
Janvier 50	1° 13	1° 07	+ 0° 06	68,0 en 14	79,9 en 16	- 11,9 et - 2	60	65	- 5
Février	5° 72	2° 60	+ 3° 12	123,9 en 20	69,6 en 14	+ 54,3 et + 6	70	95	- 25
Mars	7° 55	6° 05	+ 1° 49	14,3 en 5	83,5 en 15	- 69,2 et - 9	219	141	+ 78
Avril	7° 75	9° 05	- 1° 31	175,5 en 23	82,9 en 16	+ 92,6 et + 7	118	161	+ 43
Mai	15° 52	13° 80	+ 1° 72	68,7 en 12	89,6 en 16	- 20,9 et - 4	264	215	+ 49
Juin	19° 82	17° 05	+ 2° 77	61,1 en 11	96,2 en 15	- 35,1 et - 4	316	238	+ 78
Juillet	21° 25	18° 33	+ 2° 52	72,5 en 10	96,0 en 14	- 23,5 et - 4	324	249	+ 75
Août	20° 05	18° 48	+ 1° 57	105,6 en 14	97,7 en 14	+ 7,9 et	247	233	+ 14
Septembre	14° 86	18° 55	- 0° 70	87,7 en 18	100,2 en 14	+ 12,5 et + 4	131	180	- 49
Octobre	10° 72	10° 43	+ 0° 29	37,2 en 9	112,4 en 15	- 75,2 et - 5	159	129	+ 30
Novembre	6° 60	5° 52	+ 1° 08	355,5 en 23	99,4 en 16	+ 256,1 et + 7	39	76	- 37
Moy. et Total	11° 27	10° 10	+ 1° 17	1253,1 en 176	1096,5 en 182	+ 156,6 et + 5	1985	1840	+ 145

**CARACTERES PARTICULIERS DES DIFFERENTS MOIS**

- Décembre 1949 : Assez doux, pluvieux, peu lumineux, aucune gelée totale, faible chute de neige le 10.
- Janvier 1950 : Modérément frais, pluies au début du mois, neige en dernière décennie, nombreux brouillards et brumes.
- Février 1950 : Doux, pluvieux, peu lumineux, faible neige en fin de mois.
- Mars 1950 : Assez chaud, sec, ensoleillé, quelques pluies faibles au milieu du mois.
- Avril 1950 : Assez frais, très pluvieux, peu lumineux, averses de neige du 25 au 27.
- Mai 1950 : Assez chaud, assez lumineux, averses orageuses dans la 2<sup>e</sup> quinzaine, instabilité caractérisée tout le mois.
- Juin 1950 : Chaud, lumineux, averses orageuses dans les deux dernières décennies.
- Juillet 1950 : Chaud, très lumineux, orageux tout le mois sans fortes précipitations.
- Août 1950 : Chaud, lumineux, assez nuageux, orageux au début et en fin de mois.
- Septembre 1950 : très nuageux et pluvieux, toutefois sans fortes pluies.
- Octobre 1950 : Assez chaud, se refroidissant en fin de mois, peu pluvieux, nombreux brouillards et brumes.
- Novembre 1950 : Assez doux, peu ensoleillé, très pluvieux, fortes chutes de pluie les 11, 16, 19, 24 et 25.



## Stations météorologiques départementales - Année 1950

ANNÉE 1950	Températures					Pluie et Neige		Températures					Pluie et Neige		Températures					Pluie et Neige		Températures					Pluie et Neige							
	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m
MOIS	<b>- Amancey -</b> Altitude : 590 mètres M <sup>r</sup> Richardot, Instituteur					<b>Arc et Senans</b> Altitude : 236 mètres M <sup>r</sup> Roussel, Instituteur					<b>Besançon Palente</b> Altitude : 337 mètres M <sup>r</sup> Klausner E. de F.					<b>Le Bizot</b> Altitude : 331 mètres M <sup>r</sup> Lhonnet E. et F.					<b>Dampjoux</b> Altitude : 360 mètres M <sup>r</sup> Huot, E. de F.													
Décembre 1949	1,3	-7,0	11,0	103	17	4,0	-5,0	14,0	84	19	3,1	-5,0	13,0	89	16	1,5	-13,0	10,0	95	18	5,5	-6,0	20,0	76	17									
Janvier 1950	-1,4	-10,5	6,0	80	14	0,9	-9,0	14,0	78	12	0,9	-8,0	9,0	51	12	-10,7	-15,0	11,2	70	17	2,5	-7,0	13,0	55	19									
Février	2,0	-9,5	16,0	180	19	5,3	-6,0	17,0	109	20	2,9	-5,0	14,0	96	17	2,0	-9,0	18,0	150	19	6,6	-4,0	22,0	93	17									
Mars	4,5	-11,5	15,5	21	9	6,9	-7,0	19,0	21	7	7,8	-6,0	20,0	10	6	3,1	-14,2	15,0	13	9	6,7	-8,0	19,0	10	9									
Avril	7,2	-1,5	21,7	24	23	7,8	-4,0	24,0	155	23	9,7	-0,0	25,0	160	22	4,0	-4,8	20,4	137	22	7,4	-2,0	23,0	150	20									
Mai	12,8	3,0	22,0	84	14	15,4	2,0	28,0	84	12	16,7	5,0	30,0	55	10	11,7	-1,0	26,5	157	15	13,7	3,0	26,0	96	15									
Juin	16,9	8,5	29,0	101	9	19,3	7,0	35,0	84	8	19,8	10,0	34,0	79	9	15,6	4,9	31,1	120	11	17,5	9,0	36,0	44	10									
Juillet						20,7	7,0	36,0	60	11	21,4	9,0	35,0	52	7	19,2	6,1	31,5	121	13	20,8	10,0	34,0	76	13									
Août						19,1	5,0	35,0	108	14	18,8	8,0	33,0	137	14	15,4	2,0	28,8	162	15	20,5	8,0	34,0	147	12									
Septembre						14,6	1,0	24,0	105	18	13,6	3,0	26,0	85	14	11,5	-1,1	25,0	173	17	15,5	6,0	28,0	81	15									
Octobre	8,8	-5,0	18,0	51	9	10,8	-6,0	23,0	30	8	10,1	-4,0	19,0	36	7	7,4	-8,0	19,7	43	9	14,5	-6,0	26,0	51	8									
Novembre	4,6	-3,0	18,0	465	23	6,9	-5,0	17,0	353	25	7,0	-3,0	14,0	319	22	2,8	-7,4	15,0	480	21	6,2	-2,0	18,0	341	24									
Cotaux et Moyennes						11°0			1241	177	10°9			1169	156	7°7			1701	185	11°5			1030	179									
MOIS	<b>Granges s<sup>te</sup> Marie -</b> Altitude : 851 mètres M <sup>r</sup> Lanqueter, E. et F.					<b>Guyans Vennes -</b> Altitude : 150 mètres M <sup>r</sup> Drozet, Instituteur					<b>L'Isle sur le Doubs -</b> Altitude : 292 mètres M <sup>r</sup> Juillard, Instituteur					<b>Jougne -</b> Altitude : 1000 mètres M <sup>r</sup> Longchamp, E. et F.					<b>Liebvillers -</b> Altitude : 370 mètres Electricité de France													
Décembre 1949	1,0	-18,0	10,0	111	14	-0,7	-17,9	11,0	144	12	2,7	-9,5	14,0	81	18	3,1	-9,0	13,0	122	14	3,0	-8,0	13,0	75	17									
Janvier 1950	-1,0	-19,0	10,5	66	10	2,6	-10,4	19,4	128	17	-0,7	-14,5	12,5	54	12	-0,3	-12,0	12,0	97	12	0,2	-10,0	8,0	54	10									
Février	0,5	-10,8	14,7	186	18	3,9	-16,0	14,2	13	7	8,3	-8,5	17,0	116	19	3,0	-8,0	13,0	109	15	4,0	-5,0	17,0	106	20									
Mars	3,3	-16,5	17,5	26	4	3,9	-16,0	14,2	13	7	6,7	-10,5	23,0	5	6	5,9	-12,0	16,0	20	5	6,4	-8,0	20,0	9	8									
Avril	4,3	-7,0	22,0	180	15				130	18	6,6	-5,0	22,4	174	22	7,5	-2,0	21,0	165	21	7,3	-2,0	25,0	130	21									
Mai	11,1	-4,0	26,5	108	9	13,0	-2,5	28,8	127	11	14,8	3,5	24,0	55	13	16,8	7,0	24,0	152	11	14,7	-2,0	28,0	124	14									
Juin	15,9	6,5	33,0	101	10	16,5	4,5	33,0	95	8	18,5	6,0	35,1	87	12	19,7	9,0	30,0	65	10	19,5	9,0	39,0	49	11									
Juillet	17,0	2,0	32,8	93	8	18,2	4,7	33,2	84	9	20,8	7,2	36,5	52	13	21,5	18,0	32,0	103	10	21,0	8,0	38,0	80	13									
Août	15,0	0,8	28,5	226	13	15,7	2,4	30,8	197	15	18,1	6,9	32,6	182	14	18,9	11,0	28,0	199	14	19,1	7,0	34,0	172	14									
Septembre	11,2	-1,0	24,0	104	13				172	15	13,7	2,9	26,6	116	19	14,7	2,0	26,0	160	16	14,4	3,0	29,0	89	18									
Octobre	7,4	-10,8	21,0	44	4	7,8	-10,3	20,1	55	6	9,3	-8,0	21,3	46	9	10,7	-6,0	19,0	35	6	9,7	-5,0	22,0	46	8									
Novembre				518	23	3,8	-7,5	17,4	528	23	5,8	-4,2	17,5	461	24	4,5	-0,0	13,0	473	1	6,2	-4,0	18,0	328	23									
Cotaux et Moyennes				1812	142						10°0			1429	181	10°0			1700	155	10°5			1259	177									



**Stations météorologiques départementales - Année 1950**

ANNÉE 1950	Température					Pluie et Neige		Température					Pluie et Neige		Température					Pluie et Neige					
	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours
<b>MOIS</b>	<b>M<sup>e</sup> Roy, Instituteur</b> <b>- Liesle -</b> Altitude: 254 mètres					<b>M<sup>e</sup> Guillot, Instituteur</b> <b>- Maïche -</b> Altitude: 777 mètres					<b>M<sup>e</sup> Bergier, Instituteur</b> <b>- Mouthe -</b> Altitude: 936 mètres					<b>M<sup>e</sup> Gautier, Instituteur</b> <b>- Ornans -</b> Altitude: 340 mètres					<b>M<sup>e</sup> Monnin, E. d. F.</b> <b>- Pontarlier -</b> Altitude: 830 mètres				
Décembre 1949	3,8	-7,0	14,0	116	11	0,6	-18,0	13,0	93	10	0,4	-15,0	10,0	135	15	4,5	-8,5	17,0	108	17	2,4	-12,6	10,0	83	15
Janvier 1950	0,9	-5,0	12,0	75	9	2,4	-18,0	11,0	67	11	2,1	-18,0	11,5	85	6	1,2	-11,0	12,5	86	12	-0,0	-15,0	11,0	87	13
Février 1950	2,3	-5,0	16,0	170	15	0,5	-16,0	16,5	119	13	0,5	-14,0	14,0	208	15	5,0	-5,0	17,0	132	20	1,5	-16,0	16,0	188	19
Mars	5,0	-7,0	18,0	15	5	2,5	-19,0	18,0	17	5	2,9	-21,0	17,5	24	5	6,2	-9,0	19,0	19	5	4,1	-14,0	16,0	21	11
Avril	8,7	-4,0	26,0	283	23	—	—	—	169	21	3,2	-9,0	20,5	197	20	7,0	-4,0	20,0	205	21	5,1	-4,8	19,8	171	24
Mai	15,0	2,0	30,0	69	8	10,8	-1,0	26,0	116	8	10,7	-4,0	27,0	159	9	15,0	3,0	30,0	87	12	12,3	-0,0	26,5	170	14
Juin	20,5	6,0	40,0	62	5	—	—	—	—	—	14,6	1,0	33,0	150	10	18,9	6,0	34,0	95	10	16,7	6,0	32,8	109	15
Juillet	19,5	8,0	39,0	71	9	—	—	—	—	—	16,9	3,5	33,0	98	8	21,7	7,0	35,0	119	10	18,3	6,0	30,5	62	10
Août	15,3	2,0	31,0	112	13	—	—	—	—	—	14,5	3,0	30,5	234	11	18,4	6,0	34,0	160	13	16,2	4,0	29,2	187	15
Septembre	11,4	1,0	26,0	119	13	—	—	—	—	—	—	—	—	163	13	14,5	2,0	27,0	151	14	12,1	1,0	25,0	172	13
Octobre	11,6	0,0	29,0	16	6	—	—	—	—	—	7,2	-21,5	21,0	42	4	—	—	—	—	—	7,9	-8,8	19,3	49	9
Novembre	7,5	-1,0	15,0	362	21	—	—	—	—	—	2,8	-7,0	12,0	638	20	—	—	—	—	—	4,1	-7,0	15,0	458	23
Coteaux et Moyennes	10°,0	—	—	1480	139	—	—	—	—	—	—	—	—	2139	—	—	—	—	—	—	8°4	—	—	1754	186
<b>MOIS</b>	<b>- Rougemont -</b> Altitude: 456 mètres M <sup>e</sup> Jeanmeur, P. et C					<b>- Saint-Vit -</b> Altitude: 220 mètres M <sup>e</sup> Neuville, E. d. F.					<b>- Sancey-le-Grand -</b> Altitude: 508 mètres M <sup>e</sup> Ravey, Instituteur					<b>- Scey en Varais -</b> Altitude: 334 mètres M <sup>e</sup> Henriette, E. d. F.					<b>- Sochaux -</b> Altitude: 318 mètres M <sup>e</sup> Maillard, Salin, Peugeot				
Décembre 1949	3,4	-7,2	13,9	70	17	8,2	-8,0	14,0	70	15	3,0	-14,0	11,0	93	19	3,6	-9,5	13,0	96	15	3,9	-6,5	14,5	73	20
Janvier 1950	0,4	-10,0	12,7	52	11	3,6	-11,0	15,0	86	14	0,2	-14,0	11,0	73	12	0,9	-12,0	11,0	79	15	0,7	-10,5	12,8	37	12
Février	3,6	-10,5	16,9	99	19	7,0	-5,0	22,0	97	18	4,5	-6,0	19,0	171	20	—	—	—	—	—	5,2	-4,5	18,5	83	20
Mars	6,1	-10,0	20,4	8	4	9,0	-7,0	23,0	12	7	5,7	-12,0	19,0	10	9	6,8	-11,0	21,0	19	7	6,6	-8,5	19,5	7	5
Avril	7,6	-3,2	23,5	150	22	10,1	-3,0	26,0	140	22	5,7	-6,0	22,0	191	19	7,0	-3,0	26,0	203	20	7,9	-2,5	24,6	135	22
Mai	16,0	6,0	28,0	115	11	18,2	2,0	30,0	70	9	13,6	-1,0	30,0	113	14	15,4	-1,0	30,0	77	11	15,6	1,5	30,0	66	14
Juin	19,1	7,0	36,0	76	10	21,8	9,0	38,0	57	9	18,6	6,0	37,0	85	11	19,7	8,0	37,5	129	10	19,5	8,0	35,0	117	12
Juillet	—	—	—	—	—	22,3	7,0	40,0	57	9	19,6	6,0	36,0	94	12	21,2	8,0	39,0	117	12	20,8	8,0	36,2	59	11
Août	—	—	—	—	—	19,5	4,0	37,0	95	10	—	—	—	—	—	19,5	4,5	36,0	123	12	19,9	6,5	34,0	146	14
Septembre	—	—	—	—	—	15,9	2,0	32,0	58	13	13,4	-1,0	28,0	144	17	14,2	2,0	30,0	159	18	14,5	3,0	29,0	103	18
Octobre	—	—	—	—	—	11,2	-10,0	24,0	18	7	8,5	-9,0	22,0	51	8	10,0	-7,5	24,0	54	8	9,4	-7,2	24,0	84	7
Novembre	—	—	—	—	—	6,7	-4,0	16,0	298	21	4,9	-6,0	14,0	401	23	5,7	-4,0	18,0	403	23	5,9	-5,0	19,0	311	23
Coteaux et Moyennes	—	—	—	—	—	12°6	—	—	1038	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10°8	—	—	1132	176



### Stations météorologiques départementales - Année 1950

ANNÉE 1950	Soye					Tilleroyes					Vaufrey					Villers le Lac				
	Température		Pluie et Neige			Température		Pluie et Neige			Température		Pluie et Neige			Température		Pluie et Neige		
	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours	Moyenne du mois	Minimum absolu	Maximum absolu	m/m	Jours
MOIS	- Soye - Altitude : 310 mètres M <sup>r</sup> Jacquin, Institutleur					- Tilleroyes - Altitude : 330 mètres M <sup>r</sup> Homberg					- Vaufrey - Altitude : 103 mètres M <sup>r</sup> Amez, E. d. F.					- Villers le Lac - Altitude : 950 mètres M <sup>r</sup> Goizet				
Décembre 1949	3,4	-4,0	13,5	48	18	4,0	-6,8	14,8	87	20						1,1	-10,0	10,0	118	18
Janvier 1950	-0,1	-13,5	11,5	52	13	1,1	-8,0	12,9	67	15						-1,2	-14,0	13,0	93	13
Février	4,0	-13,5	16,5	115	19	5,4	-6,0	17,4	115	20						1,6	-8,0	18,5	184	20
Mars	5,0	-11,0	17,5	5	4	7,4	-7,1	18,2	13	5						3,7	-13,0	17,0	13	8
Avril	7,8	-3,0	23,5	166	21	7,7	-0,7	22,4	154	21						3,9	-6,0	20,0	162	21
Mai	15,7	-0,0	30,5	56	11	15,8	3,3	26,8	83	12						11,7	-1,0	26,0	149	15
Juin	20,1	8,5	39,5	76	9	20,3	10,0	35,6	72	12	17,8	8,5	37,5	75	10	16,1	5,0	32,0	109	13
Juillet	21,3	7,0	38,0	49	9	20,7	10,5	37,4	73	13	20,8	9,4	37,0	79	13	17,7	7,0	33,0	130	12
Août	19,9	5,0	37,0	161	12	19,9	9,0	34,0	100	13	18,7	8,0	33,0	144	13	16,0	4,0	30,0	195	14
Septembre	14,2	1,0	29,5	83	15	15,0	3,1	28,8	94	18	14,2	5,0	28,0	132	20	11,3	0,0	26,0	175	15
Octobre	9,4	-6,0	22,5	37	7	10,1	-4,2	20,9	33	8	9,4	-6,5	21,0	53	9	7,8	-9,0	21,0	59	8
Novembre	5,5	-4,0	16,5	321	22	5,9	-3,0	17,3	339	22	5,8	-4,5	19,5	370	24	2,6	-7,0	15,0	502	24
Coteaux et Moyennes	10,5			1200	160	11,1			1202	179						7,7			1889	181

	Charquemont		Gilley		Guyans-Vennes		Levier		Montbeliard		Pierre fontaine		Vileneuve d'Amont	
	Pluie et Neige		Pluie et Neige		Pluie et Neige		Pluie et Neige		Pluie et Neige		Pluie et Neige		Pluie et Neige	
	m/m	Jours	m/m	Jours	m/m	Jours	m/m	Jours	m/m	Jours	m/m	Jours	m/m	Jours
Décembre 1949	129	14			122	13	136	16	90	19	83	18	115	14
Janvier 1950	93	17	102	11	94	12	105	10	41	11	67	12	105	10
Février	148	19	194	19	164	18	209	21	113	17	129	15	184	18
Mars	24	6	18	8	12	6	32	7	5	5	7	3	29	3
Avril	125	21	211	24	177	18	195	22	168	20	145	21	194	21
Mai			161	11	129	10	78	13	64	11	119	14	81	10
Juin			111	9	89	10	91	13	79	11	82	12	90	10
Juillet			103	10	89	12	104	11	96	12	101	14	86	7
Août			219	15	180	12	167	12	166	13	177	16	139	10
Septembre			222	18	191	15	186	15	113	16	132	17	172	12
Octobre			60	9	72	8	55	9	43	9	53	7	155	6
Novembre			605	23	507	24	538	22	364	21	443	22	441	21
Coteaux et Moyennes					1826	158	1896	171	1342	175	1538	171	1691	142



Quelques orages et chutes de grêle observés dans  
le département du Doubs en 1950

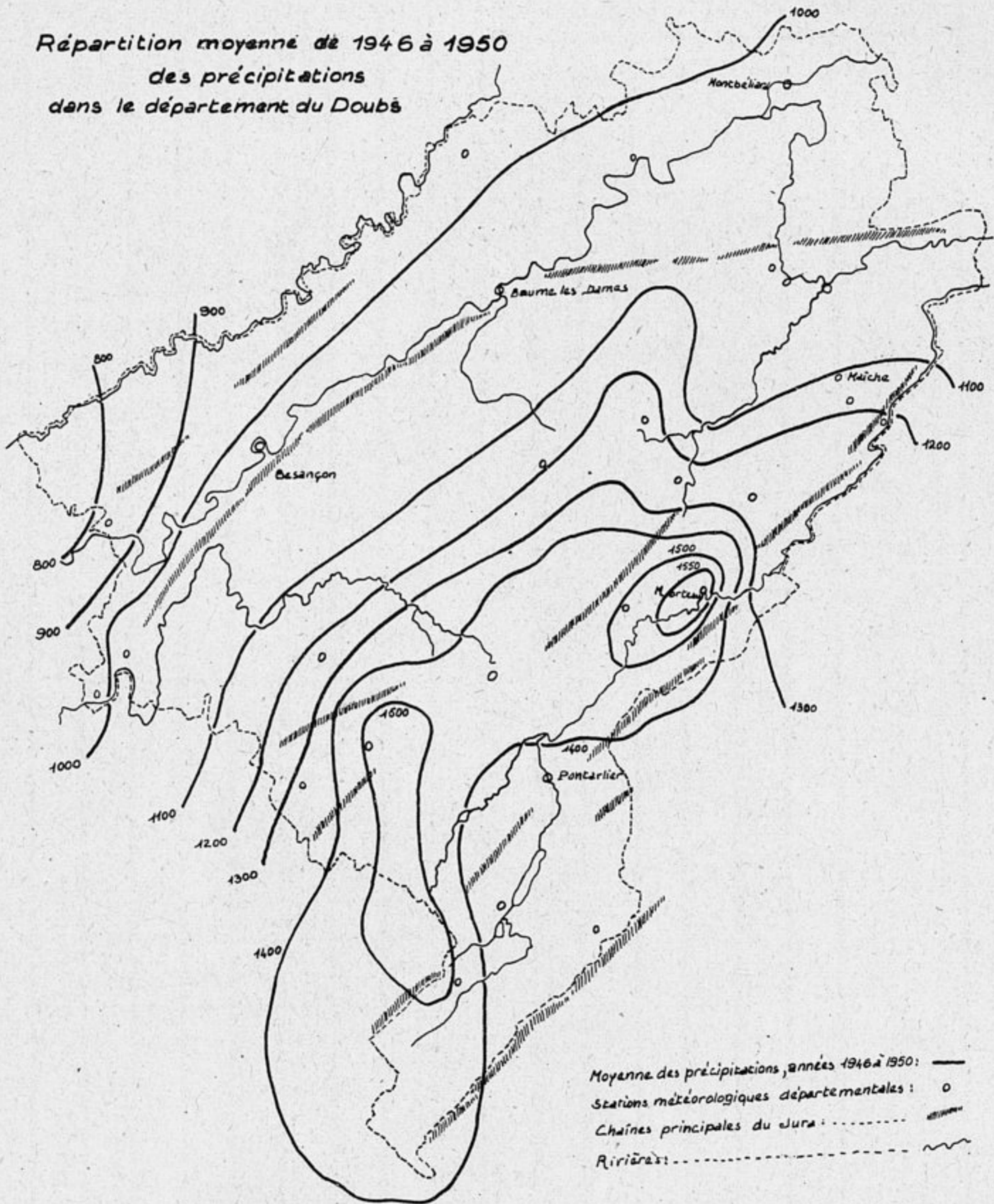
DATES 1950	Anc. & Demans	Deuzyon	Fluancy	Gaugy St. Marie	Dougemont	Contourier	Soye	Chenefontaine des Fontaines	Quinquan. Fontaines	Le Sireyot	Villers le Lac	Sochaux	Neufontaine	Liberville	Fontenot Blanchemont	Vauprey
21 Février 50									16°05							
21 Mars		15°45							16°20							
2 Avril	16°00	15°45	16°00			16°25		16°31	16°20							
3 Avril									16°54							
20 Avril								14°45	14°40		14°00					14°00
25 Avril	9°45								11°25							
26 Avril		13°00	13°55						13°25							
27 Avril	13°15	16°20							12°55	12°30	11°00		16°30			
2 Mai	15°10	19°00				15°30		19°15	19°15	19°45	18°30	20°00	19°45			
3 Mai			18°20													
8 Mai								15°00								
9 Mai	14°15	14°10										19°30				
10 Mai						10°40					12°30					
16 Mai	12°20					11°00		11°15			12°30					
17 Mai								10°50	9°40			11°00		10°15		
21 Mai		7°30				11°50		11°15	8°40			9°00				
22 Mai						15°25		11°15	11°25		11°20	15°15	15°30			
"		16°40	16°00			11°45		19°45	19°15		12°30	15°45	15°45			
23 Mai		17°40	10°45			11°45		11°40	11°50	12°30	12°30	19°00	11°30	12°40		13°30
"			15°40			11°45		12°40	12°10							14°55
24 Mai			17°30					14°40	13°50							
25 Mai		15°15				15°45		15°20	13°30		12°30	19°00	19°00	15°40		19°40
"		16°50				16°50		19°15	19°25	19°45		19°00	19°00	15°40		
26 Mai			19°00													
29 Mai		14°00	15°00	11°30		12°00		11°55	11°30	12°15	11°30					
2 Juin						12°00		15°15	11°15		11°15					
8 Juin						12°00		14°25	13°40							
9 Juin		14°15	14°20			14°30		14°25	13°40							
11 Juin			16°00			14°40										
12 Juin						13°00		14°00	13°10		13°00					
"					21°30		21°30	20°04	20°15							
13 Juin			14°00			16°55		13°40	14°00					16°30		
14 Juin		13°30				10°55		15°34	10°30					14°00		15°15
15 Juin	8°35					12°20		12°25	11°30		12°45					
"	23°00	21°05			20°15	19°20		12°25	20°15		21°15	21°00	21°00	21°00		21°20
16 Juin						11°20		10°55	11°50		11°30					
"		15°50	14°45			14°40		15°21	12°30				16°15			
17 Juin		12°40	11°45		12°05	13°30		12°35	12°30							
18 Juin								23°44	19°30							
21 Juin						11°45		11°44								
"						19°01										
25 Juin	14°45	14°45			12°30	15°40		14°55	14°30		15°45		15°00			15°45
"								10°45	19°40				15°00			
1 <sup>er</sup> Juillet	18°40	18°40	19°05		19°15	12°15		13°45	10°50	19°45	12°45	21°00	20°15	19°30		19°45
"	16°40					15°25		15°50	16°50		15°50	00°12	20°15	19°30		
4 Juillet								15°44								
6 Juillet									14°10							
9 Juillet		23°15						22°00	22°30							





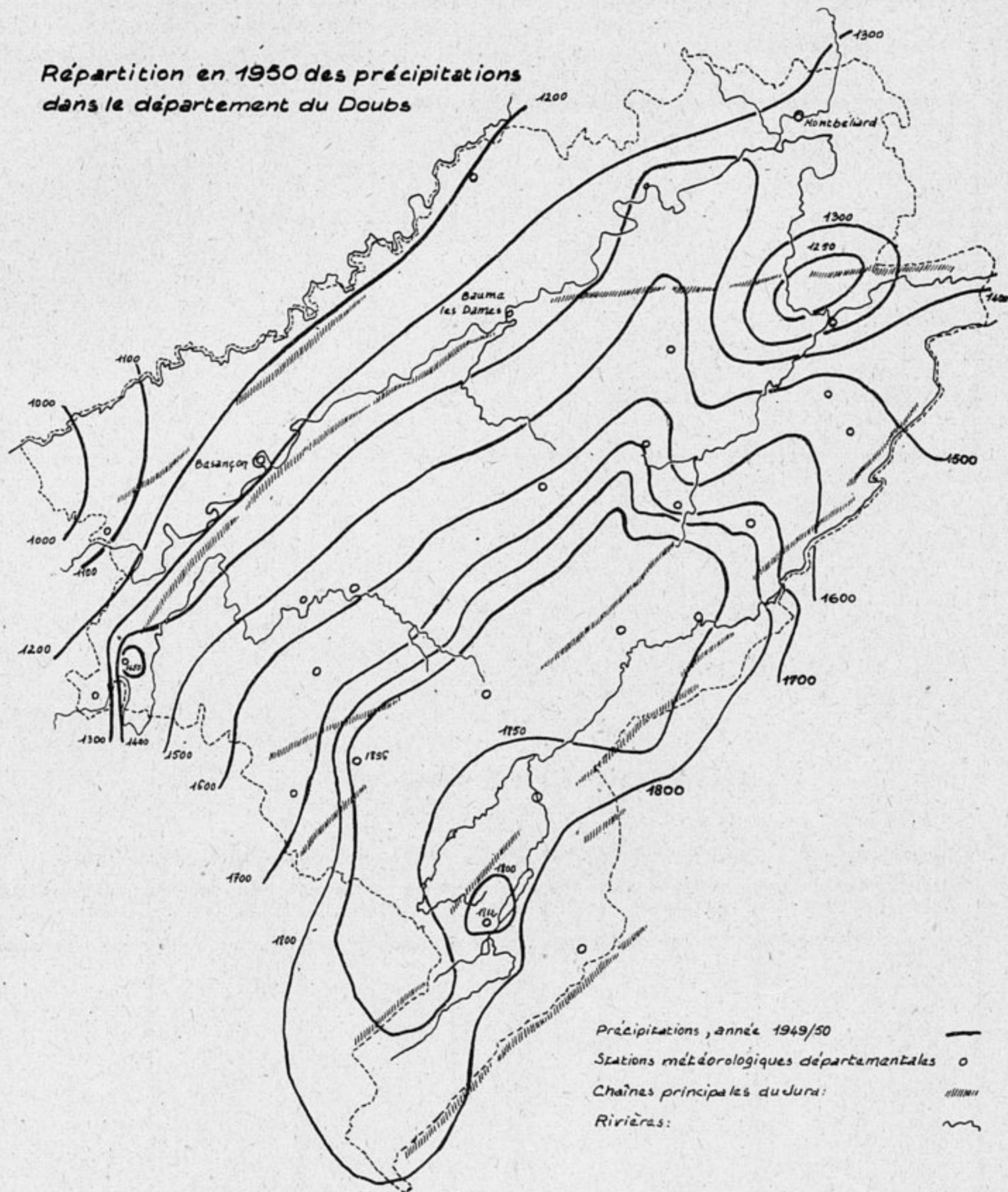


Répartition moyenne de 1946 à 1950  
des précipitations  
dans le département du Doubs





Répartition en 1950 des précipitations  
dans le département du Doubs





**Observations à Besançon**  
**Rivière "Le Doubs", hauteurs et températures extrêmes**

Année 1950	Hauteurs extrêmes de l'eau		Températures extrêmes de l'eau	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Decembre 1949	1 m, 86	3 m, 85	5°	7°
Janvier 1950	1 m, 80	2 m, 95	2°	8°
Février	1 m, 89	5 m, 18	3°	10°5
Mars	1 m, 85	2 m, 54	5°	12°
Avril	1 m, 87	3 m, 80	8°	11°
Mai	1 m, 92	3 m, 05	10°	19°
Juin	1 m, 90	2 m, 50	15°	23,°5
Juillet	1 m, 72	2 m, 04	22°	25°
Août	1 m, 74	2 m, 48	19°	22°
Septembre	1 m, 98	3 m, 42	12°	17°
Octobre	1 m, 85	2 m, 40	8°	12°
Novembre	1 m, 85	7 m, 45	7°	9°

**Ville de Besançon**

**Statistique démographique pour l'année 1950**

Année 1950	Naissances -	Mariages -	Divorcés -	Décès -	Morts-nés -
Janvier	194	25	4	71	1
Février	238	35	5	75	3
Mars	215	20	7	83	5
Avril	183	74	6	68	9
Mai	218	36	3	71	4
Juin	225	39	4	65	11
Juillet	188	59	5	85	4
Août	198	47	5	70	8
Septembre	190	58	3	61	5
Octobre	182	39	9	81	10
Novembre	167	30	6	83	3
Décembre	181	52	8	77	5
Total	2.379	514	66	891	71
Rappel des Totaux de 1949	2.253	559	71	947	59



# Rapport sur la campagne agricole 1949-50

## STATISTIQUE ANNUELLE

par M. l'Ingénieur en Chef, Directeur des Services Agricoles du Doubs

### I. — Conditions atmosphériques

Rappelons d'abord que le département du Doubs comprend quatre zones très différentes au point de vue altitude, et qu'il est difficile de donner des indications moyennes valables pour l'ensemble du département.

Dans l'ensemble, l'année 1950 a été caractérisée par un hiver assez doux, avec suffisamment de neige, un printemps varié (pluies, soleil et vent), un été à la fois chaud et pluvieux, et un automne pluvieux et froid.

Ces conditions ont été très favorables à la pousse de l'herbe et à la plupart des récoltes.

De janvier à mars, temps doux, suivi d'un refroidissement progressif ; les chutes de neige ayant précédé les gelées, les céréales en terre n'ont pas eu à souffrir de ces dernières. En mars, après quelques pluies, un vent violent a desséché les terres et provoqué le jaunissement des céréales d'automne. Par contre, les ensemencements en céréales de printemps ont pu être effectués dans de bonnes conditions. En avril, la pluie puis la neige ont été accompagnées de vents très forts, et suivies de gelées, d'où dégâts sur orges et pommes de terre ; l'humidité excessive des sols et le froid anormal ont ralenti le départ de la végétation et gêné les travaux (épandage de fumier, labours et plantation).

Mai et juin ont été caractérisés par des températures nocturnes assez basses, de nombreux orages avec grêle dans la journée, quelques périodes de beau temps, mais avec un vent qui a desséché les terres. Les escourgeons, les avoines d'hiver très peu abondants ont souffert du froid. Les avoines et les orges de printemps ont été envahies par les mauvaises herbes, tandis que la reprise des blés d'automne était satisfaisante. Le temps a été favorable aux plantes sarclées. Dans les prairies la végétation a été très active.

De la fin juin à la fin août, le temps généralement beau et chaud a été entrecoupé d'orages et de pluies violentes ayant provoqué la verse des blés, un peu d'échaudage, et retardé la coupe des seigles. Les betteraves fourragères ont végété régulièrement, tandis que les pommes de terre ont pu souffrir dans quelques situations de la sécheresse. Les différentes coupes de fourrages ont été abondantes, mais la fenaison a toujours été contrariée par de nombreuses chutes de pluie. Le foin récolté a été très abondant, mais de qualité moyenne à médiocre.

Septembre et octobre ont connu également des alternatives de pluie et de journées ensoleillées, mais avec une température moyenne assez basse, et parfois des vents violents. La récolte des pommes de terre tardives a été rendue assez difficile par les pluies, de même que le séchage des regains. La maturité des raisins a été retardée.

Le mois de novembre a été exceptionnellement pluvieux. Toutes les rivières ont eu des crues importantes, et les inondations ont touché de grandes surfaces. Les blés, les seigles et les escourgeons qui étaient en terre dans les zones inondées ont jauni et ont été partiellement détruits.

En décembre, les pluies ont continué au début du mois, puis ont fait place à la neige et à un refroidissement général de la température.

### II. — Moyens de production

1° *Tracteurs et attelages.* — Un certain nombre de tracteurs ont été acquis par les agriculteurs du département au cours de l'année 1950. Le nombre de ces acquisitions a toutefois été limité par le prix élevé des tracteurs et des instruments de culture qui s'y adaptent et par une gêne indiscutable dans la trésorerie des exploitants. Les exploitants des zones de plaine sont à peu près pourvus en moyens de traction mécanique.

Le remplacement des chevaux de trait a été assez difficile en fin d'année.

2° *Machines.* — Comme pour les tracteurs, les achats ont été limités par les prix des instruments et les difficultés de trésorerie des exploitants.

Les acquisitions ont porté essentiellement sur quelques trayeuses mécaniques, sur des pik-up pour fourrages et céréales, sur des moissonneuses-batteuses, et sur le remplacement du matériel usagé.



L'approvisionnement en pneumatiques agraires est particulièrement difficile depuis le mois de septembre.

3° *Semences.* — L'approvisionnement en plants et semences a été satisfaisant.

4° *Engrais.* — Le tonnage d'engrais employé au cours de la dernière campagne marque une augmentation importante par rapport à la précédente, passant de 10.642 tonnes à 14.263 tonnes. Cette augmentation a été particulièrement sensible en ce qui concerne les engrais azotés dont la consommation a presque doublé, et les engrais potassiques dont la consommation a presque triplé.

L'augmentation aurait été plus importante encore sans les difficultés de trésorerie des exploitants et, en ce qui concerne spécialement les scories, un approvisionnement nettement insuffisant du marché. Au printemps, les livraisons d'engrais composés ont subi des retards gênants.

Le nombre des agriculteurs désirant chauler leurs terres s'est accru, mais il est difficile de se procurer les amendements nécessaires ; c'est pourquoi nous avons lancé l'idée de la création de fours coopératifs et incité plusieurs propriétaires de fours abandonnés à les remettre en service.

5° *Aliments du bétail.* — La demande en aliments du bétail s'est fortement accrue, spécialement en ce qui concerne les aliments pour vaches laitières, en raison du prix élevé du lait. Le manque de tourteaux a été particulièrement sensible au début et à la fin de l'année.

Le commerce dispose de quantités très élevées d'aliments composés, mais les agriculteurs ne les achètent qu'avec regret et au fur et à mesure de leurs besoins ; ils préféreraient faire eux-mêmes leurs mélanges et demandent, dans ce but, un meilleur approvisionnement en tourteaux ainsi que la liberté du commerce des céréales secondaires.

Les aliments composés pour porcs ont fait l'objet d'une demande importante en raison de la reprise de l'engraissement dans les exploitations et surtout dans les porcheries industrielles.

### III. — Production végétale

#### 1° Céréales

a) *Blé.* — On a noté une légère tendance à l'augmentation des surfaces en blé. Cette culture a donné des rendements meilleurs, tant par suite des conditions atmosphériques relativement favorables, que par l'emploi de plus en plus fréquent de semences sélectionnées de variétés bien adaptées à la région. La propagande entreprise à cet effet par la Direction des Services agricoles porte ses fruits, et nous poursuivons notre effort en ce sens.

La commercialisation a été quelque peu ralentie, par suite de difficultés d'écoulement des stocks des organismes stockeurs, et de financement.

b) *Orge.* — Les surfaces cultivées ont été sensiblement équivalentes à celles de l'année précédente. Nous nous efforçons d'encourager cette culture, à cause de l'intérêt qu'elle présente pour la nourriture du cheptel.

c) *Avoine.* — Cette culture se maintient. Nous recherchons les variétés les mieux adaptées à la région, et nous efforçons de les faire adopter par les cultivateurs.

d) *Maïs.* — Cette culture présenterait un intérêt indiscutable dans toute la zone de prairies et basses vallées. Plusieurs essais ont eu lieu sur de petites surfaces, et se sont traduits par des demandes relativement importantes de semences pour la campagne prochaine, surtout en maïs hybrides américains.

#### 2° Plantes sarclées

a) *Pommes de terre. — Production de plants.* — Les surfaces consacrées à cette production ont été moins importantes en 1950 qu'en 1949, à cause des difficultés d'écoulement de la production de 1949, et des prix de cette même production jugés insuffisamment rémunérateurs par les sélectionneurs. La récolte de 1950 a été de bonne qualité, et son écoulement est assez satisfaisant.

b) *Pommes de terre de consommation.* — L'utilisation de plants de qualité se répand progressivement. Les variétés les mieux adaptées sont maintenant bien connues des cultivateurs, et la production de 1950 a été satisfaisante. Cependant, les variétés de médiocre qualité, telles que l'Ackersegen, se vendent difficilement. La conservation des tubercules est assez mauvaise à cause du mildiou.



c) *Betteraves fourragères*. — On note une légère réduction des surfaces réservées à cette culture. Par contre les rendements ont été très satisfaisants pour la région, et les betteraves ont été utilisées en plus grande quantité que de coutume pour l'alimentation du cheptel.

d) *Raves, navets et carottes fourragères*. — Les surfaces réservées à ces cultures ont été maintenues. Les rendements ont été satisfaisants, et les produits récoltés de bonne qualité.

### 3° *Légumes secs de plein champ*

Il y a peu de variation dans les surfaces. Quant aux rendements, quoique faibles, ils ont été meilleurs que ceux de l'année précédente. L'importance économique de ces cultures est faible dans le département.

### 4° *Cultures légumières de plein champ*

On ne note pas de variation dans les surfaces, mais les rendements ont été très satisfaisants, et dans l'ensemble, la production (oignons exceptés) a pu être commercialisée dans de bonnes conditions.

### 5° *Cultures diverses*

*Oléagineux*. — Ces cultures tendent à disparaître, en raison des difficultés que présente leur récolte en petite culture.

### 6° *Cultures fourragères*

Dans l'ensemble, il y a tendance, en raison des besoins du cheptel, à un accroissement des surfaces, cependant limité par la nature des terres et par les moyens de culture. La production a été très abondante, mais on a récolté souvent dans des conditions assez difficiles un fourrage grossier, de qualité moyenne à médiocre.

a) *Prairies artificielles*. — L'accroissement des surfaces en trèfle, luzerne et sainfoin a été d'environ 1.000 hectares. La récolte des trèfles a été souvent moins abondante que celle des luzernes. Il a été fait partout au moins deux coupes, et parfois trois.

Les semis de l'année dans les céréales, ont très bien levé, et dès la récolte des céréales, la pousse a été si active qu'il a parfois été possible de faire en septembre une petite coupe.

b) *Prairies temporaires et fourrages annuels*. — Rien à signaler.

c) *Surfaces toujours couvertes d'herbe*. — Les observations générales concernant les cultures fourragères, sont valables pour les prairies naturelles, les herbages, les pâturages et les pacages.

### 7° *Production fruitière*

Cette production a été dans l'ensemble abondante, notamment en ce qui concerne les cerises et les prunes, et elles ont pu être commercialisées dans d'assez bonnes conditions. La vente des pommes et des poires à couteau est plus difficile, en raison de l'abondance de ces fruits sur les marchés et de la qualité à peine moyenne de la production locale.

### 8° *Vigne*

La superficie des vignes ne s'est pas modifiée. La récolte a été bonne et, malgré quelques retards dans la maturité des raisins dus aux pluies d'automne, malgré également quelques pourritures et moisissures, le vin obtenu a été de bonne qualité.

### 9° *Bois et forêts*

L'augmentation des surfaces en bois et forêts est d'environ 700 hectares, d'après les renseignements qui nous ont été communiqués par le service des Eaux et Forêts.

## IV. — **Production animale**

*Bovins*. — L'effectif total de l'espèce marque une légère augmentation par rapport à l'année précédente. Mais à l'intérieur de cet effectif total, des modifications assez importantes ont pu être constatées. Ces modifications proviennent du désir des éleveurs d'accroître le plus possible la production du lait, en raison des prix particulièrement rémunérateurs de la campagne 1949. La plupart des éleveurs ont fait le plein de leur étable en vaches laitières, et ont réformé les animaux trop âgés. L'ensemble du troupeau de vaches laitières s'est ainsi trouvé rajeuni, et les nombreuses réformes permettent d'expliquer l'accroissement des abatages de gros bovins.



De nombreux élèves ont été vendus hors du département, les animaux de race Montbéliarde étant de plus en plus appréciés en raison de leurs aptitudes laitières, confirmées d'ailleurs par le contrôle laitier, puisque le Syndicat de contrôle laitier de la race Montbéliarde vient au premier rang des races françaises pour l'année 1950.

L'état sanitaire du cheptel a été bon, quoi qu'on ait pu noter durant toute l'année un certain nombre de cas de fièvre aphteuse.

La production de viande de bovins du département a marqué une augmentation très sensible par rapport à l'année précédente, augmentation de l'ordre de 25 %.

Toujours en raison du prix élevé du lait, on a pu constater une tendance à la réduction du nombre des élèves, réduction dont les effets commencent à se faire sentir au début de 1951, et se traduisent par une difficulté à se procurer de jeunes femelles.

Au point de vue des prix, les cours des vaches laitières amouillantes ont marqué une tendance à l'augmentation, surtout pour les bons sujets.

Les quantités totales de lait produites sont en très sensible augmentation et ont permis une fabrication fortement accrue des fromages. Des difficultés de commercialisation de ces derniers s'étant produites, le prix moyen du lait pour l'année est légèrement inférieur à celui de l'année précédente.

*Chevaux.* — La lourdeur du marché du cheval à la fin de 1949, et le prix relativement élevé des saillies pour la saison de monte 1950, ont incité les éleveurs à réduire dans de fortes proportions la production de poulains. Un grand nombre de ceux-ci ont été vendus à la boucherie. Les éleveurs cherchent à augmenter légèrement le format de leurs animaux pour essayer d'en tirer un meilleur parti. Une reprise assez sensible s'est manifestée en fin d'année et on a pu constater une demande plus importante en chevaux de service. Cette évolution pourrait se traduire au cours de la campagne suivante par un nombre plus grand de saillies. L'état sanitaire du cheptel a été satisfaisant. Les prix de vente des poulains à la boucherie ont été très bas, mais les prix des animaux de service se sont nettement relevés en fin d'année, les animaux de trait lourd étant comme de coutume plus recherchés que ceux de trait léger.

*Ovins.* — On note une diminution de l'effectif des ovins, surtout en raison des ventes, relativement plus abondantes que de coutume, en agneaux et agnelles pour la boucherie. Par contre, le nombre des brebis est en augmentation assez sensible. L'intérêt économique de cette espèce est très faible pour le département.

*Porcins.* — Si l'élevage des porcs demeure à peu près stationnaire dans le département, par contre l'engraissement s'est fortement intensifié en relation avec l'accroissement des sous-produits de fromagerie. Les porcheries industrielles ont fait leur plein, et la production totale en viande de porc s'est très sensiblement accrue. On note cependant une réduction du poids moyen des animaux, car l'engraissement a été moins poussé que dans les années passées, les porcs les plus recherchés étant ceux d'un poids vif de 100 à 105 kilos.

Cette spéculation s'étant révélée rémunératrice, le prix des porcelets s'est régulièrement accru au cours de l'année pour se stabiliser aux environs de 320 à 340 francs.

*Les abeilles.* — Les conditions météorologiques ayant été favorables, la production de miel et de cire a été très bonne.

*Les poules.* — L'aviculture du Doubs est essentiellement fermière. Elle n'a jusqu'à présent été l'objet d'aucune attention de la part des agriculteurs. Nous nous efforçons d'en provoquer l'amélioration. Les cours des œufs ont subi des fluctuations très importantes pendant l'année.

## VI. — Conclusion

L'année 1950 a été pour les agriculteurs du Doubs, une bonne année de production. C'est surtout l'abaissement de certains prix des produits, en même temps que l'augmentation de leurs charges et de leurs prix d'achat, qui a causé de l'inquiétude.

Le progrès technique, surtout en production animale, semble devoir s'accroître, d'une part parce que les animaux sélectionnés et munis de « papiers » atteignent des cours élevés, et que les débouchés tant dans la région que dans les régions chaudes, même d'Afrique sont assurés, d'autre part, c'est l'application du programme technique de la Direction des Services agricoles et des moyens mis en œuvre par celle-ci, qui contribue à cet important résultat.

Les difficultés présentes sont susceptibles de s'améliorer si la production des diverses denrées s'accompagne d'une réduction des prix de revient.

Besançon, le 9 mars 1951.