

De la détermination du temps de présentation

Autor(en): **Maillefer, Arthur**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **43 (1907)**

Heft 160

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-268128>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DE LA
DÉTERMINATION DU TEMPS DE PRÉSENTATION

PAR

Arthur MAILLEFER

(Pl. XXV.)

Dans l'étude du géotropisme et du phototropisme, le temps de présentation, *Presentationszeit*, est l'une des meilleures mesures de l'action de la pesanteur ou de la lumière sur les plantes.

Bien des travaux ont déjà paru sur le temps de présentation, mais aucun n'a apporté de mesures précises ; la méthode employée actuellement pour sa détermination conduit à des résultats faux (nous le démontrerons tout à l'heure). C'est dans le but d'attirer l'attention des physiologistes sur une cause d'erreurs et en même temps de montrer les avantages que l'on peut retirer en introduisant les méthodes biométriques en physiologie que je publie ces lignes.

Les considérations qui vont suivre s'appliquent également au temps de présentation géotropique ou phototropique ; mais pour simplifier nous ne discuterons que le cas du géotropisme.

On nomme temps de présentation géotropique le temps minimum pendant lequel il faut soumettre à l'action de la pesanteur une plante écartée de la position verticale, pour que, soustraite ensuite à cette action, elle réagisse encore.

On nomme *temps d'exposition* le temps pendant lequel on expose la plante à l'action de la pesanteur.

Pour déterminer le temps de présentation géotropique, on déplace la plante d'un certain angle par rapport à la verticale pendant un temps donné, puis on la fait tour-

ner sur le clinostat d'un mouvement lent et régulier autour de son axe placé horizontalement. On diminue graduellement le temps d'exposition (en prenant chaque fois une nouvelle plante) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de réaction ultérieure sur le clinostat. Le temps d'exposition minimum pour lequel une réaction a encore lieu est le temps de présentation.

Telle est la méthode en théorie ; en pratique, on obtient de telles irrégularités dans les résultats que la détermination précise du temps de présentation n'est pas possible dans ces conditions. Ces irrégularités sont dues au fait que le temps de présentation n'est pas le même pour tous les individus d'une espèce donnée : c'est un *caractère variable*.

Les auteurs allemands ont tourné la difficulté en faisant chaque expérience avec un grand nombre d'individus ; le temps de présentation moyen admis par eux est celui pour lequel la moitié des plantes soumises à l'expérience se courbent.

Nous allons démontrer que le temps de présentation ainsi trouvé diffère du temps de présentation moyen vrai défini comme la moyenne arithmétique des temps de présentation de toutes les plantes considérées.

Comme il s'agit ici de moyenne et de variabilité, la biométrie est tout indiquée. La variation du temps de présentation peut être représentée par une courbe que nous supposerons d'ailleurs quelconque, symétrique ou asymétrique, limitée ou illimitée.

Représentons les temps d'exposition par :

$$t_1 \ t_2 \ t_3 \ \dots \ t_{p-1} \ t_p \ t_{p+1} \ \dots \ t_n$$

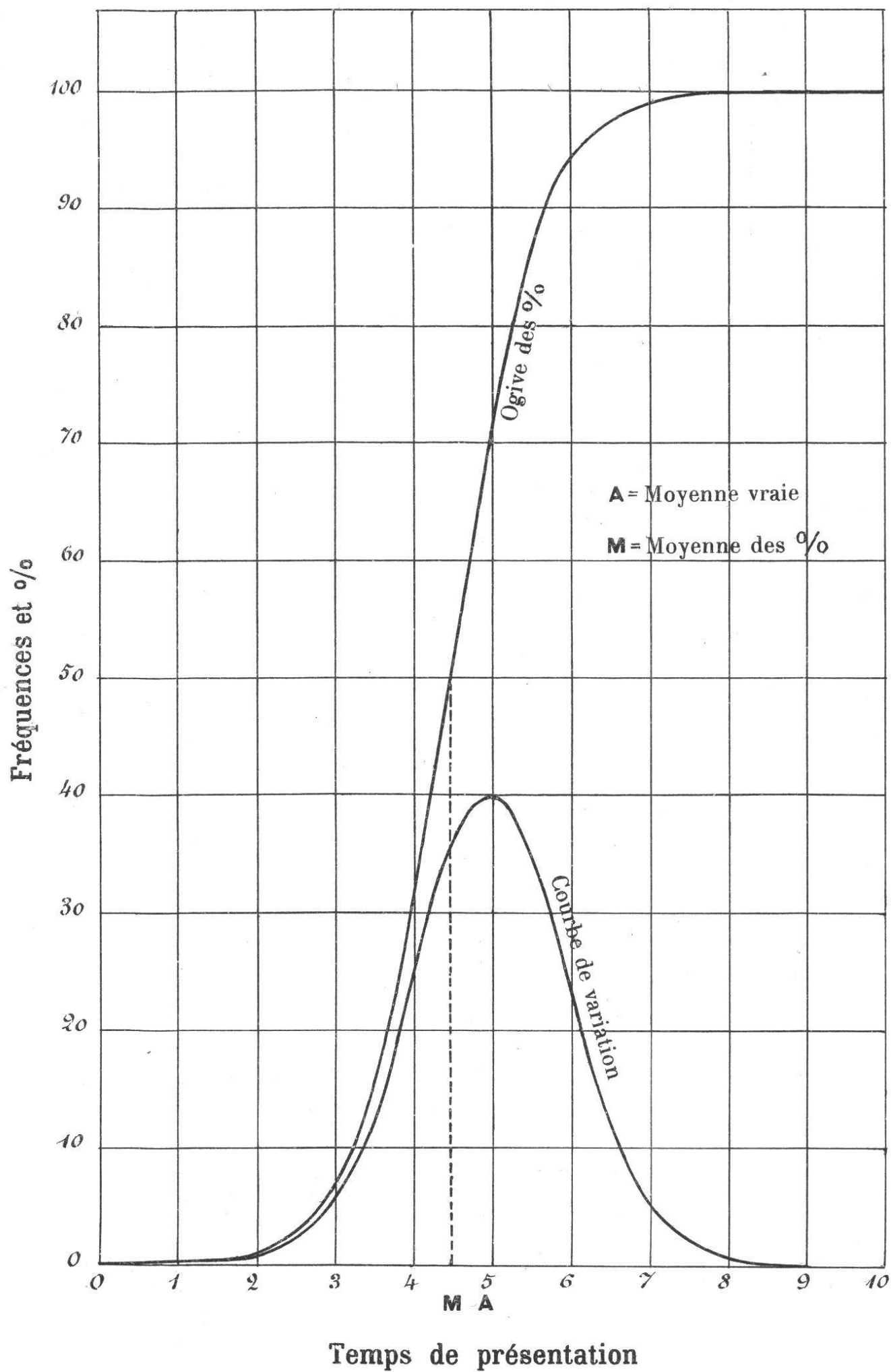
et soit

$$a_1 \ a_2 \ a_3 \ \dots \ a_{p-1} \ a_p \ a_{p+1} \ \dots \ a_n$$

les ordonnées représentant le nombre des individus à temps de présentation correspondant.

Supposons que le nombre total des individus soit de 100.

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = 100$$



Après un temps d'exposition t_1 ne réagiront évidemment que a_1 % des individus ; après un temps t_2 , les individus dont les temps de présentation sont inférieurs ou égaux à t_2 réagiront, donc $a_1 + a_2$ % des individus ; après un temps d'exposition t_3 réagiront $a_1 + a_2 + a_3$ % des individus, et ainsi de suite.

On voit donc que :

RÈGLE 1. *On obtient le % d'individus réagissant après un temps d'exposition t_p en faisant la somme des nombres d'individus à temps de présentation égal ou inférieur à t_p .*

Si l'on a représenté la variation du temps de présentation par une courbe en portant en abscisses les temps et en ordonnées les nombres d'individus, on peut énoncer la règle 1 comme suit :

Etant donnée la courbe de variation du temps de présentation de 100 individus, on obtiendra la courbe représentant le % des individus courbés après un temps d'exposition donné en ajoutant à chaque ordonnée de la courbe de variation la somme des ordonnées correspondant aux temps d'exposition inférieurs au temps considéré, ou, ce qui est la même chose, en ajoutant à l'ordonnée de la courbe de variation l'ordonnée de la courbe des % correspondant au temps d'exposition immédiatement inférieur.

La réciproque, qui est également vraie, nous fournira la règle 2.

RÈGLE 2. — *On obtiendra la courbe de variation du temps de présentation de 100 individus en retranchant de chaque ordonnée de la courbe représentant le % des individus courbés, l'ordonnée correspondant au temps d'exposition $t_p - 1$ immédiatement inférieur au temps d'exposition t_p considéré.*

Si la courbe des temps de présentation est une courbe normale de variation, la courbe des % est une ogive ana-

logue à la courbe de répartition de Quetelet et de Galton, mais à axes déplacés de 90° ; or la moyenne de l'ogive diffère toujours de la moyenne vraie d'environ une demi unité en moins ¹.

Le temps de présentation moyen vrai est donc toujours plus grand que le temps de présentation calculé en cherchant le point d'intersection de la courbe des % avec l'ordonnée 50 %.

Prenons un exemple numérique; soit une distribution normale du temps de présentation; pour simplifier, nous prendrons comme unité des temps l'index de variabilité σ du temps de présentation et calculons les ordonnées de la courbe des %.

Exemple I²

Variantes V unité σ	Fréquences f. rapportées à 100	Pour cent % d'individus réagissant
1	0,1	0,1
2	0,4	0,5
3	5,4	5,9
4	24,2	30,1
5	39,9	70,0
6	24,1	94,1
7	5,4	99,5
8	0,4	99,9
9	0,1	100,0
	100,0	

La moyenne A de la courbe de variation est 5. Nous obtiendrons l'intersection de la courbe des % avec l'ordonnée 50 % par interpolation, ce qui nous donne 4,5 pour le temps de présentation; on voit donc qu'il y a bien une différence entre les temps de présentation calculés par ces deux méthodes.

Mais, dira-t-on, si l'on détermine le temps de présenta-

¹ Duncker Georg. *Die Methode der Variationsstatistik*. Leipzig 1890 p. 27-28 en note.

² L'exemple I, comme les deux autres, est purement fictif.

tion par la courbe des % on obtient une valeur bien définie ; ne pourrait-on s'en contenter ?

C'est tout d'abord une raison d'unité de méthode qui nous décide en faveur du mode de détermination au moyen de la courbe de variation. En effet, toutes les moyennes utilisées dans les sciences naturelles sont toujours des moyennes arithmétiques ; dans l'étude du géotropisme, la moyenne du temps de réaction, par exemple, a toujours été calculée au moyen de la courbe de variation. Or il est évident qu'il y a un grand intérêt à avoir toutes les moyennes calculées de la même manière.

D'autre part, nous avons supposé que la courbe de variation était normale ; si elle est asymétrique, comme c'est très probablement le cas si l'on en juge par les chiffres publiés par Bach¹, on obtient des différences variables entre les temps de présentation calculés au moyen de chacune des deux méthodes, ainsi que le montrent les exemples suivants :

Exemple II.

Variantes V Temps de présentation	Fréquences f. rapportées à 100	V. f.	Pour cent % d'individus réagissant
1	1	1	1
2	8	16	9
3	19	57	28
4	22	88	50
5	15	75	65
6	12	72	77
7	10	70	87
8	6	48	93
9	4	36	97
10	2	21	99
11	1	11	100
	100	495	

¹ H. Bach. *Ueber die Abhängigkeit der geotropischen Presentations und Reactionszeit von verschiedenen Aussenbedingungen.* Jahrb. f. wissent. Bot. vol. 44, 1907. p. 63-66 et 69

La moyenne biométrique du temps de présentation est

$$A = \frac{495}{100} = 4,95$$

tandis que le nombre trouvé à l'aide de la courbe des % donne

$$M = 4$$

soit une différence de 0,95 unité de temps entre les deux résultats.

Exemple III.

Variante	Fréquence	V f.	Pour cent
V	f.		%
1	1	1	1
2	2	4	3
3	4	12	7
4	8	32	15
5	14	70	29
6	26	156	55
7	40	280	95
8	5	40	100
	100	595	

La moyenne biométrique est

$$A = \frac{595}{100} = 5,95$$

l'ogive donne

$$M = 5,80$$

Soit une différence de 0,15 seulement entre les moyennes. Du moment que l'écart entre les temps de présentation n'est pas constant, on ne doit se servir que de la méthode qui fournit la moyenne vraie, c'est-à-dire de la méthode biométrique.

Pour déterminer le temps de présentation, il faudra donc établir l'ogive représentant les % d'individus réagissant après des temps d'exposition donnés ; il faudra répéter les expériences jusqu'à ce que l'ogive soit bien nette, sans

angles rentrants. Pour obtenir ce résultat, il ne suffit pas, comme l'a fait M. Bach, de soumettre un vase contenant un certain nombre de plantes à l'action de la pesanteur pendant un certain temps, puis de déterminer le % des individus qui ont réagi ; en effet, chaque vase représente des conditions de milieu très complexes qui ne seront pas toujours les mêmes pour tous les vases ; d'autre part, comme aucun laboratoire ne possède le nombre de clinostats de précision nécessaire, il est impossible de faire toutes les expériences simultanément ; or ce n'est qu'à cette condition qu'on pourrait avoir des individus ayant cru dans des conditions identiques de température, d'humidité du sol, d'hygroscopicité de l'air, de pression barométrique, etc. Cette condition n'est pas même suffisante.

On pratiquera donc comme suit : on fera plusieurs séries de mesures en faisant son possible pour avoir des plantes dans les mêmes conditions. On pourra cesser les expériences quand l'ogive fournie par la première moitié des séries sera la même que celle donnée par l'autre moitié et cela dans les limites de l'erreur probable calculée biométriquement.

La méthode est longue, mais ce n'est qu'à ce prix qu'on aura des données valables. Du reste, une donnée sûre n'est-elle pas préférable à des centaines de valeur douteuse ? M. Bach a fait des centaines d'expériences, mais ses résultats sont tous sujets à revision ; n'eût-il pas mieux fait d'employer son temps à des expériences conduisant à des résultats rigoureux ?

Mais nous ne sommes pas encore au bout ; nous n'avons pas encore discuté toutes les conditions à réaliser pour l'obtention de données rigoureuses.

Le temps au bout duquel la plante se courbe varie suivant l'individu considéré et suivant le temps d'exposition ; par conséquent certains individus se courberont plus vite que d'autres. Il faudra donc préciser au bout de quel temps il faudra déterminer le % des individus courbés.

Voici comment on trouvera le temps au bout duquel il faudra faire les lectures : on notera à intervalles rapprochés le % des individus courbés ; on portera en abscisses les temps d'observation et en ordonnées les % ; la courbe qu'on déterminera ainsi sera une ogive ; l'ordonnée de la branche de l'ogive parallèle à l'axe des x et non confondue avec ce dernier sera le % d'individus ayant réagi. On prendra ce % pour la construction de l'ogive qui servira à déterminer le temps de présentation moyen.

Quant à l'appréciation exacte du moment où la plante se courbe, c'est le point le plus délicat de la mesure du temps de présentation, la courbure étant extrêmement faible au début.

Nous croyons qu'en opérant comme suit on arrivera à déterminer assez exactement ce moment : on notera comme courbé tout individu qui présentera une trace de courbure, mais on n'en tiendra compte que si à la lecture suivante la courbure s'est accentuée.

Les mouvements de nutation peuvent sembler à première vue devoir fausser les résultats ; mais si l'on considère que la courbure se fait dans des directions différentes pour les différentes plantes, on voit que la nutation renforcera la courbure de certaines plantes et affaiblira celle d'autres ; dans le grand nombre ces influences s'annuleront.

Telle est la méthode qui permettra une détermination exacte du temps de présentation. La pratique indiquera sans doute ici et là quelques modifications opératoires, mais la méthode elle-même est la seule permettant d'arriver au but d'une manière précise et en tenant compte de tous les facteurs.

La planche XXV montre une courbe de variation normale du temps de présentation et l'ogive des % correspondante. La distance e montre l'erreur commise en déterminant le temps de présentation moyen par l'intersection de la courbe des % avec la droite de l'ordonnée 50 %.
