Variations saisonnières chez Valeriana officinalis L.

Autor(en): **Fauconnet, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **57 (1947)**

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-40548

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Variations saisonnières chez Valeriana officinalis L.

Par *L. Fauconnet.*

(Ecole de Pharmacie de l'Université de Lausanne.)

Manuscrit reçu le 27 janvier 1947.

De très nombreuses analyses quantitatives de drogues, de parties de plantes ou de plantes entières nous apprennent dans quelles proportions divers corps chimiques ou groupes de substances s'y trouvent (W e h m e r). Les données sur les variations que présente la composition chimique des plantes sont beaucoup moins nombreuses. Si plusieurs auteurs ont étudié la variation d'une substance (sucre, alcaloïde) ou d'un groupe de substances (protéides, essence), les études d'ensemble sont très rares. Dans quelle mesure la composition chimique générale d'une plante varie-t-elle d'une saison à l'autre, comment une plante réagit-elle aux différences des conditions atmosphériques ou de la nature du sol ? Quelles relations peut-on établir entre l'état des réserves d'une plante et sa teneur en principes actifs utilisés en pharmacie ? Autant de problèmes déjà anciens, restés sans solution satisfaisante, que les biologistes n'élucideront que s'ils disposent d'abondants documents expérimentaux.

Dans le double but de contribuer à cette accumulation de documents et de mettre au point la préparation de médicaments à base de racine fraîche de Valériane, j'ai étudié la variation saisonnière de quelques indices de cette drogue : teneurs en eau et en matière sèche, en extraits aqueux et alcoolique, en substances insolubles dans l'eau, en essence et en acides volatils.

Les valeurs ont été rapportées à 100 g. de drogue fraîche et à 100 g. de matière sèche, de manière à permettre de tirer des conclusions applicables en pharmacie galénique. Du point de vue physiologique par contre, il aurait été préférable d'analyser des plantes provenant d'une série homogène, cultivées en serre dans des conditions mieux déterminées, et de rapporter les valeurs mesurées à une plante, pour suivre l'évolution de la composition chimique de la plante au cours de son développement ou en fonction de la saison; mais telle n'a pas été notre intention première.

Du début de 1943 au printemps 1945, j'ai fait des séries de déterminations sur une trentaine de lots de racine fraîche. La plupart de ces lots ont été récoltés sur le même terrain du Signal (Lausanne) où pendant quatre ans des valérianes ont été cultivées pour fournir le matériel

nécessaire aux diverses recherches entreprises dans les laboratoires de l'Ecole de Pharmacie (Bovay, Neipp, Fauconnet, Girardet). Huit des lots étudiés provenaient d'autres terrains: jardins du Pavement et de la Rosiaz (Lausanne), cultures dans la région de Flüelen et dans la plaine du Rhône (Aigle).

Pour des raisons de commodité les récoltes n'ont pas été faites à dates fixes, mais en général après plusieurs jours sans pluie, alors que le terrain n'était pas imbibé au maximum, sauf en hiver. La drogue telle que je l'utilise est humide : elle contient encore $5 \pm 0{,}5$ % d'eau qui humecte la surface; toutes les valeurs obtenues, sauf la teneur en eau, devraient donc théoriquement être corrigées en les divisant par 0,95, ce qui correspond approximativement à une augmentation de 5 %.

Les techniques mises en œuvre pour les déterminations, les problèmes qu'elles ont posés et les solutions apportées ont été publiés dans ma thèse. Les résultats numériques sont rassemblés dans le tableau général; ils ont été portés en ordonnée sur des graphiques où les mois de l'année sont en abscisse. Les traits pleins rectilignes ne servent qu'à relier les points déterminés expérimentalement, pour faciliter la lecture; ces traits ne correspondent à rien dans la vie de la plante, dont les variations suivent des courbes qui sont plutôt de la forme des lignes en pointillé. La variation des conditions météorologiques est aussi représentée graphiquement (température, insolation, précipitations). Les zones ombrées (novembre à février) indiquent l'époque de l'année pendant laquelle je préconise de récolter la racine pour l'usage pharmaceutique.

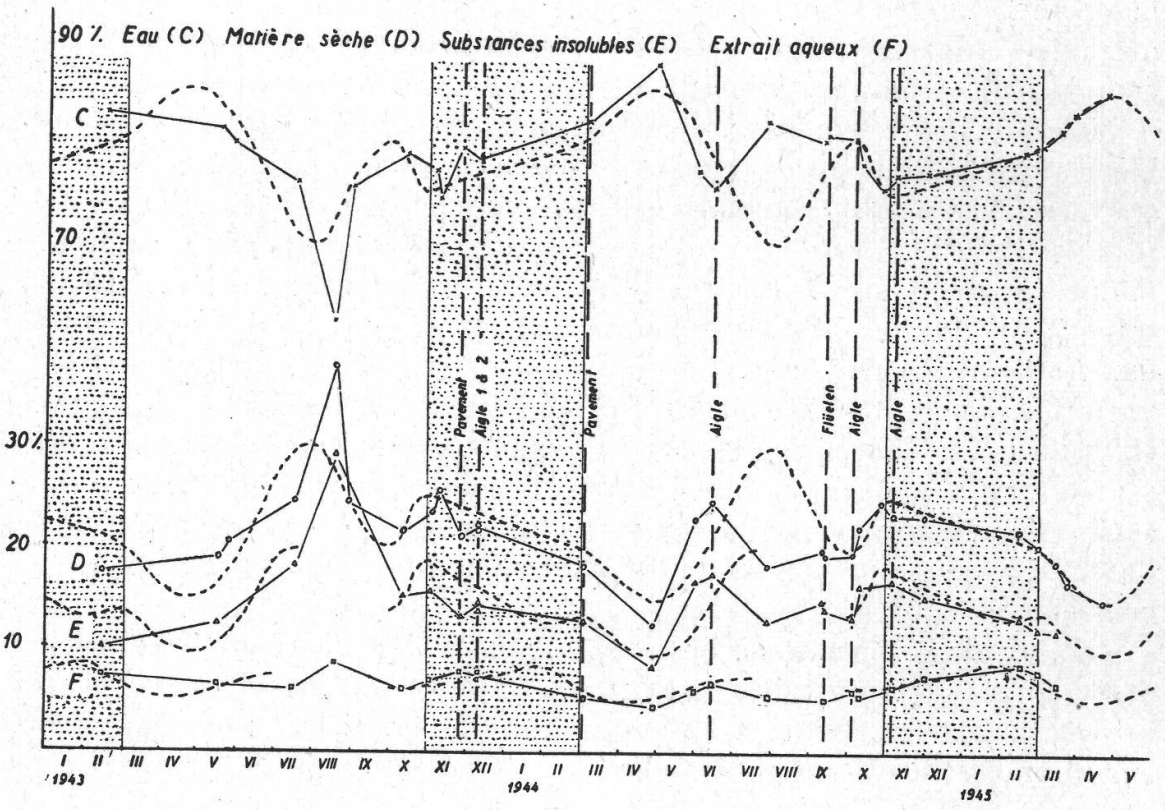
L'eau et la matière sèche ne sont pas également réparties dans les divers organes souterrains de la plante. L'ordre de grandeur des écarts est donné par les résultats de déterminations faites le 2 novembre 1943 sur un même lot de racine fraîche :

	Eau		Matière sèche	
Racines jeunes, blanches	79,2 %		20.8 %	
Racines plus âgées (brun clair)	76,1 %		23,9 %	
Rhizomes (sans racines)	75,8 %		24,2 %	
Echantillon moyen de la drogue	77,8 %	77,6 %	22,2 %	22,4 %

D'une saison à l'autre la *teneur en eau* de l'ensemble des organes souterrains de la Valériane varie entre 87,5 % et 62,3 %, tandis que la *matière sèche* varie en sens inverse entre 12,5 % et 37,7 %, soit dans la proportion de 1 à 3. Le minimum de la matière sèche se retrouve chaque année en avril (15 % environ): forte imbibition à l'époque où les réserves ont été mobilisées et utilisées pour la pousse printanière. L'assimilation chlorophyllienne reconstitue ces réserves pendant le printemps et l'été; lors des chaleurs d'août l'imbibition de la plante baisse avec celle du sol; on constate un maximum de matière sèche (25 à 35 %). A

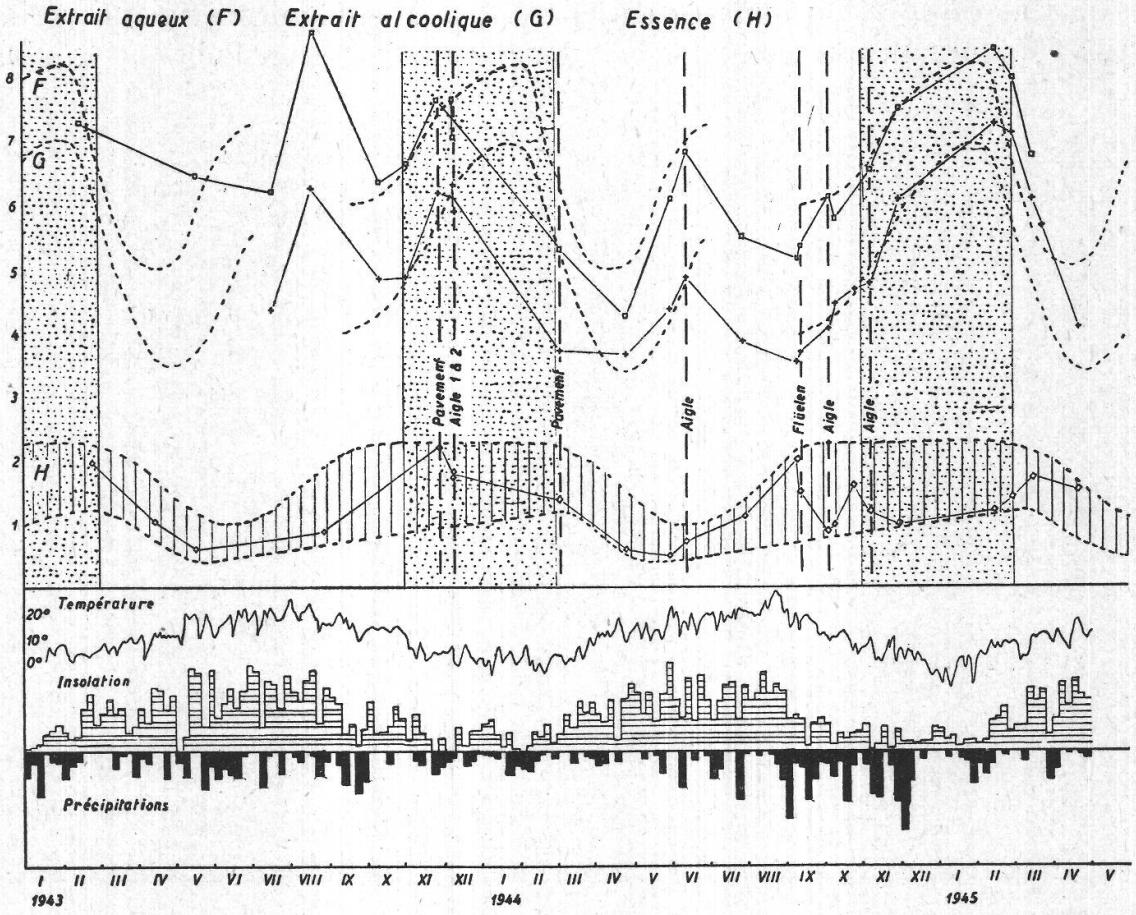
fin septembre un minimum (20%) s'explique par la maturation des fruits et par les pluies du début de l'automne. Au cours de l'automne les feuilles qui restent vertes, pour autant qu'elles ne sont pas atteintes par la rouille, élaborent des réserves qui s'accumulent dans les organes souterrains : maximum de matière sèche (25%) à fin novembre. Ces variations peuvent être schématisées par la courbe D en pointillé.

Dans la matière sèche on peut distinguer deux groupes de substances : celles qui sont *insolubles dans l'eau* (courbe E) et celles qui y



sont solubles, contenues dans *l'extrait aqueux* (courbe F); les premières sont ici surtout l'amidon, la cellulose et des protéides, donc l'essentiel des réserves que la plante accumule dans sa racine; l'extrait aqueux est composé presque uniquement de produits de dégradation des réserves insolubles. Les substances insolubles varient entre 8,3 et 29%, suivant une courbe E qui a la forme de celle de la matière sèche; l'extrait aqueux présente une variation différente, entre 4,25 et 8,72%, avec un maximum (8%) au début de février (mobilisation des réserves) et un minimum (5%) à fin avril, moment où la plante a poussé aux dépens de ses réserves et où les premières feuilles vertes commencent à assimiler. Les rapports entre ces deux groupes de substances sont exprimés plus clairement si on rapporte à la matière sèche les valeurs mesurées : on obtient les valeurs des colonnes I et K et les courbes correspondantes,

symétriques. On trouve alors que 100 g. de racine sèche contiennent 60 à 77% de substances insolubles, dont la variation est relativement faible (courbe I), tandis que les substances solubles (courbe K) oscillent entre 23 et 40%, soit presque du simple au double, avec un maximum (40%) qui s'étend jusqu'au début de mars; on constate donc un déca-

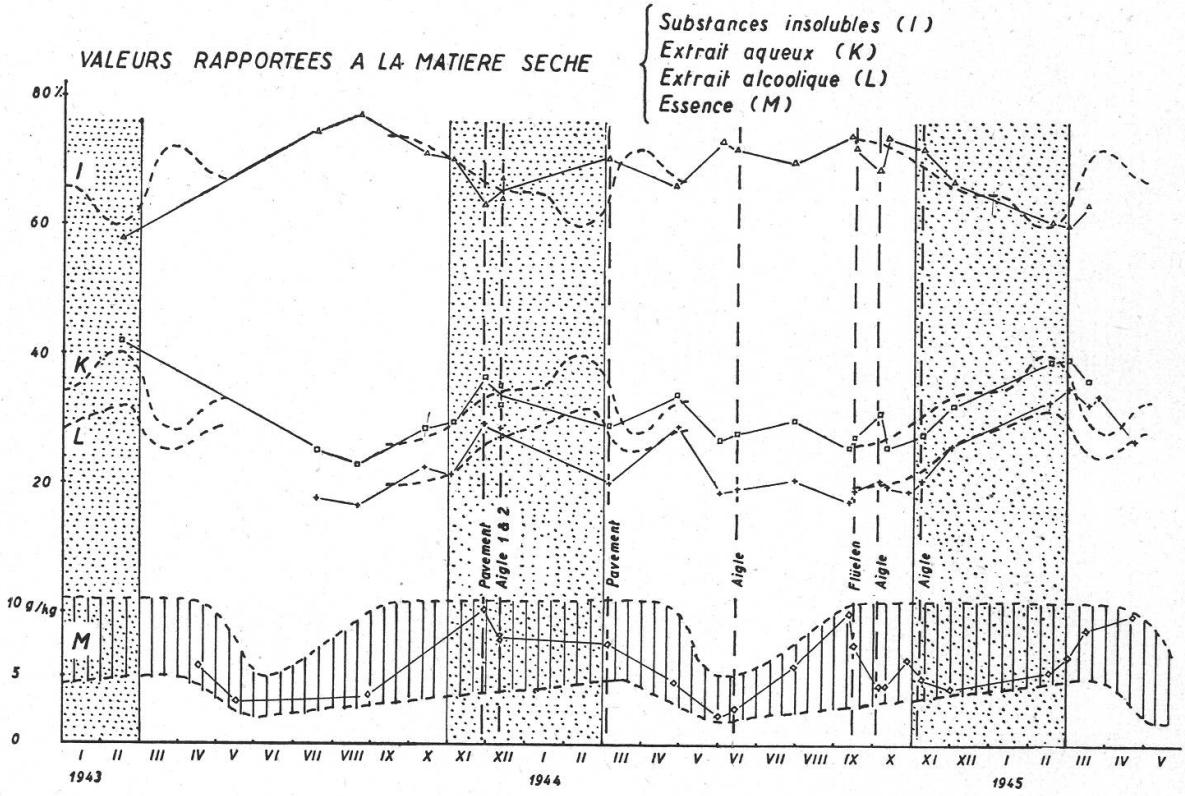


lage par rapport à la courbe F de la racine fraîche (maximum au début de février), ce qui montre qu'en février et mars l'imbibition dilue les sucres à mesure qu'ils sont libérés; la plante ne les utilise qu'au cours de mars. Dès la fin de l'automne et au cours de l'hiver, les réserves accumulées dans la racine se transforment : les insolubles diminuent au profit des solubles, tandis que l'imbibition de la racine augmente (courbe C). En mars, au moment du départ de la sève vers les bourgeons, les substances solubles quittent la racine, qui s'imbibe de plus en plus.

A l'appui de ces déductions citons une observation faite le 2 mars 1944: sous plus de 10 cm. de neige qui datait de plusieurs semaines j'ai récolté de la racine qui, dès le dégel du terrain, s'était imbibée d'eau et dont les bourgeons étaient fortement gonflés.

L'*extrait alcoolique Ph. H. V* représente l'ensemble des substances de la racine fraîche qui passent en solution dans la teinture préparée selon la Pharmacopea Helvetica editio quinta, par cuisson de la drogue fraîche dans son poids d'alcool fort. Cet extrait alcoolique varie entre 3,5 et 8,6% suivant une courbe qui suit de près celle de l'extrait aqueux, mais avec des valeurs toujours inférieures, car l'alcool coagule ou laisse insolubles des substances que l'eau dissout.

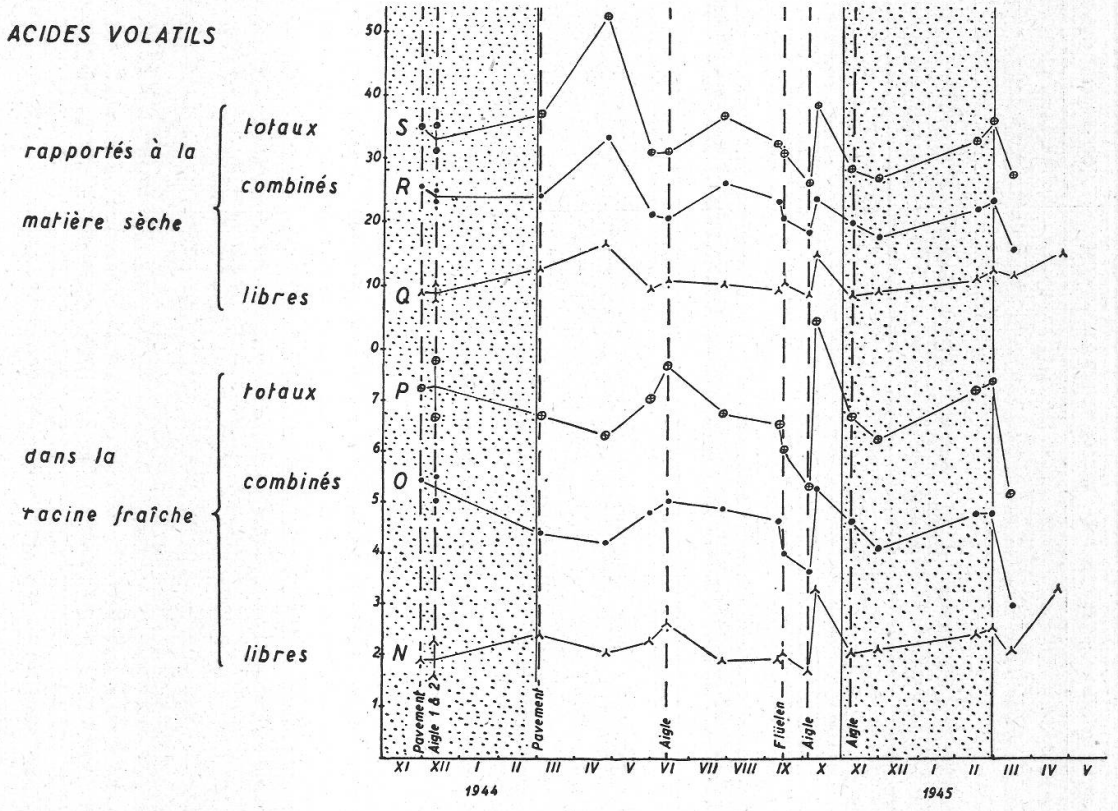
Une *essence,* ou huile essentielle, est l'ensemble des principes volatils et odorants que contient une drogue végétale; on l'obtient le plus



souvent par entraînement à la vapeur, en appliquant la loi de Dalton. Le rôle et la signification physiologiques des essences, les processus physiologiques et chimiques qui leur donnent naissance, leurs rapports avec d'autres produits du métabolisme végétal, voilà une nouvelle série de problèmes qui restent à résoudre, malgré les efforts de T s c h i r c h, de E u l e r, de E m d e; les vues théoriques de F r e y - W y s s l i n g constituent une hypothèse de travail intéressante que les faits expérimentaux n'ont pu jusqu'ici ni infirmer, ni confirmer entièrement.

W e t t e r w a l d a étudié plus spécialement l'essence de Valériane et son apparition dans la racine; ses recherches n'épuisent pas le sujet. Après une étude comparative des nombreuses méthodes de dosage proposées pour les essences, je me suis arrêté à la méthode volumétrique

au moyen d'un appareil à cohobation du type *Clevenger*. J'ai observé la variation de la quantité d'essence contenue dans la racine fraîche et l'ai rapprochée des autres variations étudiées. Cette quantité varie entre 0,5 et 2,2 g. d'essence par kg. de racine fraîche (courbe H); d'une année à l'autre les valeurs trouvées à la même saison diffèrent beaucoup; la variation au cours de l'année ne peut plus être schématisée par une courbe, mais bien par une surface hachée sur laquelle tous les points mesurés viennent s'inscrire. On trouve un maximum en février-mars et



un minimum en mai-juin. Rapportée à la matière sèche, la teneur en essence prend des valeurs M qui varient entre 2,18 et 11,2 g./kg., suivant une courbe semblable à la courbe H de l'essence dans la racine fraîche. Les variations représentées par les courbes H et M suivent approximativement, avec un léger retard, les variations des extraits représentées par les courbes F, G, K et L, ce qui peut être expliqué par la théorie de Frey-Wyssling. Le maximum de la fin de l'hiver coïncide avec le début de la végétation, moment d'intenses transformations chimiques dans la racine où tout l'azote est mobilisé pour aller aux centres de croissance; l'essence, résidu de désamination, s'accumule; au cours du printemps les réserves se reconstituent, l'essence est en faible quantité.

Tableau général: Valeurs numériques des indices de la racine fraîche de Valériane

A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	Pcalc.	Pmes.	Q	R	S
		Dans la racine fraîche						Rapporté à la matière sèche				Dans la racine fraîche				Rapporté à la mati ère sèche		
												Acides				Volatils		
Date	Lieu	% Eau	% mat. sèche	% subst. insolubles dans l'eau	% Extr. aq. 100°	% Extr. sec Ph. H V	Essence g./kg.	Subst. insolubles dans l'eau	Extr. aq. 100°	Extr. sec Ph. H. V	Essence g./kg.	Libres	Combinés	Totaux		Libres	Combinés	Totaux
												en milliéquivalents par 100 g. de rac.				en milliéquiv. par 100 g. de rac.		
15.2.43	Signal	82,5	17,5	10,1	7,3	—	—	58,0	42,0	—	—							
25 2.43	»	—	—	—	—	—	1,98	—	—	—	—							
15 4.43	»	—	—	—	—	—	1,05	—	—	—	6,0							
17 5.43	»	81,1	18,9	12,5	6,45	—	0,62	—	—	—	3,3							
25.5.43	»	79,6	20,4	—	—	—	—	—	—	—	—							
16.7.43	»	75,6	24,4	18,2	6,2	4,35	—	74,6	25,4	17,8	—							
19.8.43	»	62,3	37,7	29,0	8,72	6,24	—	76,9	23,1	16,5	—							
28.8.45	»	75,6	24,4	—	—	—	0,9	—	—	—	3,7							
11.10 43	»	78,55	21,45	15,28	6,17	4,84	—	71,3	28,7	22,6	—							
2.11.43	»	77,0	23,0	15,68	6,62	4,86	—	70,3	29,7	21,8	—							
8.11.43	»	74,4	25,6	—	—	—	—	—	—	—	—							
29.11.43	Pavem.	79,0	21,0	13,36	7,64	6,19	2,2	63,6	36,4	29,5	10,45	1,85	5,40	7,25	7,05	8,82	25,7	34,52
10.12.43	Aigle 1	78,55	21,45	13,81	7,64	5,87	1,8	64,4	35,6	27,4	8,40	1,65	5,05	6,70	6,10	7,70	23,5	31,2
10.12.43	» 2	78,0	22,0	14,93	7,07	6,34	1,76	67,8	32,2	28,8	8,0	2,23	5,50	7,73	7,02	10,1	25,0	35,1
2.3.44	Pavem.	81,8	18,2	12,87	5,33	3,70	1,4	70,7	29,3	20,3	7,7	2,30	4,41	6,71	—	12,6	24,2	36,8
26.4.44	Signal	87,5	12,5	8,25	4,25	3,63	0,6	66,0	34,0	29,0	4,8	2,06	4,23	6,29	6,08	16,5	33,8	53
1.6.44	»	77,1	22,9	16,8	6,1	4,34	0,5	73,4	26,6	18,9	2,19	2,25	4,83	7,08	7,15	9,83	21,1	30,93
12.6.44	Aigle	75,6	24,4	17,57	6,83	4,82	0,7	72,0	28,0	19,7	2,87	2,65	5,05	7,70	7,55	10,9	20,7	31,6
28.7.44	Signal	81,7	18,3	12,81	5,49	3,82	1,1	70,0	30,0	20,9	6,0	1,89	4,85	6,74	6,86	10,3	26,5	36,8
11.9.44	»	80,1	19,9	14,75	5,15	3,52	2,0	74,1	25,9	17,7	10,05	1,86	4,66	6,52	6,53	9,35	23,4	32,75
13.9.44	Flüelen	80,6	19,4	14,04	5,36	3,66	1,5	72,4	27,6	18,9	7,73	2,03	4,02	6,05	6,06	10,45	20,7	31,15
3.10.44	Aigle	80,45	19,55	13,44	6,11	4,02	0,9	68,8	31,2	20,6	4,6	1,66	3,65	5,31	5,81	8,5	18,7	26,2
9.10.44	Signal	77,8	22,2	16,42	5,78	4,42	1,0	74,0	26,0	19,9	4,5	3,30	5,30	8,60	8,35	14,85	23,9	38,75
25.10.44	»	75,7	24,3	—	—	4,65	1,6	—	—	19,1	6,6	—	—	—	—	—	—	—
7.11.44	Aigle	76,8	23,2	16,7	6,5	4,78	1,2	72,0	28,0	20,6	5,17	2,03	4,63	6,66	6,90	8,75	20,0	28,75
1.12.44	Signal	76,9	23,1	15,62	7,48	6,06	1,0	67,6	32,4	26,2	4,33	2,10	4,15	6,25	—	9,10	18,0	27,1
17.2.45	»	78,3	21,7	13,26	8,44	7,24	1,2	61,1	38,9	33,3	5,53	2,40	4,80	7,20	6,68	11,05	22,1	33,15
1.3.45	»	79,8	20,2	12,24	7,96	7,14	1,4	60,6	39,4	35,3	6,93	2,52	4,80	7,32	—	12,5	23,7	36,2
15.3.45	»	81,3	18,7	11,96	6,74	6,05	1,65	63,8	36,2	32,4	8,83	2,18	2,98	5,16	—	11,65	15,9	27,55
22.3.45	»	83,4	16,6	—	—	5,63	—	—	—	33,9	—	—	—	—	—	—	—	—
21.4.45	»	85,0	15,0	—	—	4,05	1,5	—	—	27,0	10,0	2,25	—	—	—	15,0	—	—

Par quel processus l'essence disparaît-elle ? Quels sont les produits de sa dégradation ou de son utilisation par la plante ? Je n'ai trouvé dans la littérature aucune réponse à ces questions. Jaretzky a observé que l'essence de Valériane isolée se transforme spontanément en acides volatils (isovalérianique et homologues inférieurs) en absence de tout ferment oxydant ou hydrolysant, observation que j'ai confirmée. La racine fraîche de Valériane contient aussi ces acides volatils, mais pas à l'état libre : les uns entrent dans des combinaisons très labiles, dont ils sont libérés par la seule action de l'eau bouillante; ce sont ceux que j'ai appelés acides volatils « libres »; d'autres, les acides volatils « combinés », ne sont libérés que par des agents hydrolysants plus énergiques (carbonate de soude puis acide tartrique); les substances sur lesquelles ces acides volatils sont fixés dans la plante vivante sont encore indéterminées. L'étude de la variation de ces acides volatils dans la racine de Valériane m'a conduit à supposer qu'ils peuvent être les produits de transformation de l'essence de Valériane. Les courbes N, O, P et Q, R, S qui représentent ces variations montrent d'abord qu'acides volatils « libres » et « combinés » varient parallèlement, ils forment un tout solidaire, les combinaisons dans lesquelles ils entrent sont en rapport constant, elles ne se transforment pas les unes dans les autres suivant les conditions physiologiques de la plante. En rapprochant ces courbes de celles de l'essence (H et M), je constate que d'une manière générale les acides volatils augmentent quand l'essence diminue. Tout se passe comme si les constituants de l'essence étaient dégradés avec formation d'acides gras inférieurs qui seraient à leur tour fixés plus ou moins énergiquement sur des substances diverses et indéterminées; une partie de ces combinaisons passe dans les extraits aqueux et alcoolique, les autres sont insolubles.

Considérons encore les courbes dans leur ensemble : nous constatons que les valeurs fournies par les lots récoltés sur différents terrains (et portées sur des traits verticaux discontinus) s'intègrent dans les courbes des valeurs obtenues sur le terrain du Signal sans y provoquer d'accident. J'en tire la conséquence imprévue que le terrain n'a pas d'influence marquée sur la composition chimique générale de la drogue.

Par contre si nous comparons les segments de courbes qui vont du printemps 1943 au printemps 1944 et les segments correspondants pour 1944—1945, nous constatons des différences parfois très marquées; les points déterminés par mes mesures s'écartent plus ou moins de la courbe idéale par laquelle j'ai schématisé la variation saisonnière; en été surtout les écarts sont si grands que j'ai plusieurs fois renoncé à établir une courbe idéale pour cette saison. J'attribue ces différences de variations aux conditions météorologiques différentes d'une année à l'autre. La représentation graphique, qui comprend la courbe de la température journalière moyenne et des surfaces proportionnelles à l'in-

solation et aux précipitations (par périodes de 5 jours) rend apparentes les différences d'une année à l'autre. Si nous la rapprochons des courbes D et E, nous voyons que le maximum du 19 août 1943 correspond à la fin d'une période très chaude, sèche et très ensoleillée; le minimum du 11 octobre 1943 vient après un mois moins chaud, très arrosé, peu ensoleillé; le mois d'octobre 1943, très sec, doux, bien ensoleillé, explique le maximum du 2 novembre 1943, tandis que le minimum du début de décembre 1943 suit une quinzaine froide, très arrosée, sans soleil. En 1944 nous constatons un maximum en juin, après les mois d'avril et de mai doux, très secs et très ensoleillés; le minimum du 28 juillet 1944 tombe après d'abondantes pluies que nous retrouvons en septembre; je suppose qu'une récolte faite le 20 août 1944 aurait fourni une drogue à plus de 25% de matière sèche.

Les courbes des extraits F et G présentent des écarts dans le même sens, le commentaire ci-dessus leur est aussi applicable.

La courbe H de l'essence apparaît très différente dans les hivers 1943/1944 et 1944/1945; les valeurs les plus fortes de novembre et décembre 1943 suivent un automne sec, tandis qu'en 1944, le maximum du 11 septembre expliqué par le mois d'août très chaud, très sec et très ensoleillé, est suivi de segments plus bas pendant un automne très pluvieux. Le détail de la courbe nous échappe; pour le saisir, des déterminations hebdomadaires seraient nécessaires. Ces observations concordent avec celles de F l ü c k i g e r et de D u c l e r g e t : en terrains secs, rocailleux et sablonneux les valérianes sont plus riches en essence qu'en terrains humides.

Zusammenfassung.

Die Variationen des Wassergehalts, der trockenen Substanz, der löslichen und unlöslichen Stoffe, des ätherischen Öles und der flüchtigen Säuren sind in der frischen Baldrianwurzel studiert worden, und daraus werden Schlüsse über die Biologie der Pflanze, im besonderen über die Anhäufung, den Zustand und den Verbrauch der Reserven, über die Bildung und Resorption des ätherischen Öles, über die biochemischen Verhältnisse zwischen dem ätherischen Öle und den flüchtigen Säuren gezogen. Der Boden ist ohne Einfluß auf die allgemeine chemische Zusammensetzung des Baldrians, dagegen üben die meteorologischen Bedingungen einen ausgeprägten Einfluß aus. Zahlreiche experimentelle Dokumente können für die Lösung anderer pflanzenphysiologischer Fragen von Nutzen sein.

Bibliographie.

Bovay, E. La vit. C chez V. offic. et l'influence de la vit. B_1 sur son métabolisme. Thèse, Lausanne 1944.

Clevenger, J.-F. J. am. pharm. Assoc. **17,** 345—349 (1928), dans Ber. Schimmel 1929, 150; Chem. Zbl. 1928 II, 1272.

Duclerget, J. Et. bot. de la Valériane, thèse Nancy 1921, dans Bull. Sc. pharm. **28,** 530 (1921).

Emde, H. Helv. chim. Acta **14,** 881 (1931)

Euler, H. Grundl. und Erlebnisse der Pflanzenchemie **3,** 219 (Braunschw. 1909).

Fauconnet, L. Mém. Soc. vaud. Sc. nat. **8,** 341—444 (1946).

Flückiger, F. A. Grundriß der Pharmakogn. (Berlin 1884), p. 218.

Frey-Wyssling, A. Die Stoffausscheidung der höheren Pflanzen (Berlin 1935). — Die Naturwissenschaften **26,** 624—628 (1938).

Girardet, A. Pharm. Acta Helv. en préparation.

Jaretzky, K. Lehrb. der Pharmakogn. (1937).

Neipp, L. Pharm. Acta Helv. **18,** 510 (1943).

Tschirch, A. Handb. der Pharmakogn. (Leipzig 1912). — und Stock. Die Harze und Harzebehälter (1933)).

Wehmer, C. Die Pflanzenstoffe, 2e éd. (Jena 1929).

Wetterwald, F. Unters. über die pfl. Sekretbildung unter bes. Berücksichtigung von Valeriana offic. Thèse E. P. F. Zurich 1939.