

La végétation, le sol et la teneur en eau de ses couches supérieures, dans le bassin d'alimentation de la Baye de Montreux

Autor(en): **Burger, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse**

Band (Jahr): **94 (1943)**

Heft 9-10

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-784511>

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.

Notre Société, qui doit un grand tribut de reconnaissance à ses fondateurs, peut être satisfaite — fière aussi, à différents égards — de son activité, des résultats obtenus au cours de son premier siècle d'existence. Puisse l'esprit de solidarité, dont elle a toujours fait preuve, continuer à régner dans son sein durant le second siècle dans lequel elle vient d'entrer. Et puisse son action vivifiante aller toujours en progressant. De tout cœur, nous lui adressons nos vœux les meilleurs pour sa prospérité future. Qu'elle vive !

H. Badoux.

La végétation, le sol et la teneur en eau de ses couches supérieures, dans le bassin d'alimentation de la Baye de Montreux

Introduction

Monsieur le D^r Lütsch, au cours de son étude sur les conditions pluviométriques du bassin d'alimentation de la *Baye de Montreux*, a demandé à l'Institut de recherches forestières de déterminer chaque année, à la fin de septembre, la quantité d'eau absorbée par le sol de la région. Par contre, notre Institut n'eut pas à faire d'études d'ordre pédologique, ni sur la végétation en cause. Mais l'influence de la couche supérieure d'un sol, issu de décomposition minérale, sur la teneur en eau ne peut pas être estimée sans tenir compte des types du sol en cause et de la végétation du bassin d'alimentation.

Nous avons d'emblée attiré l'attention de M. Lütsch sur les difficultés de la tâche ainsi posée. Aussi nous plaçons-nous à espérer que les résultats de nos recherches ne lui causeront pas de trop grosses déceptions.

La plupart des observations, sur lesquelles sont basées les considérations qui vont suivre, ont été faites, après entente avec le sous-signé, par M. E. Casparis, employé de notre Institut, auquel nous adressons nos meilleurs remerciements pour le zèle et la conscience avec lesquels il s'est acquitté de sa tâche.

I. La végétation

Les nouveaux plans géométriques de la région n'étant pas encore achevés, nous avons, en utilisant la carte topographique au 1 : 25.000, établi au moyen du planimètre, la récapitulation suivante: (v. page 211)

Tout le bassin d'alimentation, jusqu'à la station de limnigraphe la plus basse, dans les gorges du Chauderon, a ainsi une étendue totale de 13,8 km², dont 43 % sont boisés et 57 % comprennent des pâturages, prés et un peu de sol cultivé. La distribution actuelle des différents types est très variable suivant les régions: dans celle de Chessy-Les Pontets, la part de la forêt est de 56 %, tandis qu'aux Verraux, jusqu'à Jor, elle tombe à 12 %. Elle est presque exclusivement le résultat de l'action de l'homme.

Répartition entre la forêt et le sol non boisé

Bassin d'alimentation	Avant le reboisement			Re-boisement ha.	Après le reboisement		
	Etendue totale ha.	Sol non boisé %	Forêt %		Sol non boisé %	Forêt %	Augmentation de la forêt %
<i>Les Pontets, jusqu'au pont. .</i>	225	44	56	0	44	56	0
<i>Les Verraux, jusqu'à Jor. .</i>	145	88	12	128	0	100	88
<i>Les Pontets et les Verraux</i>	370	62	38	128	27	73	35
<i>Pont Bridel.</i>	690	55	45	181	29	71	26
<i>Gorges du Chauderon .</i>	1380	57	43	181	44	56	13

1. Les forêts

Si l'homme n'était pas intervenu, tout le bassin d'alimentation serait couvert de forêts, jusqu'à la ligne supérieure de séparation des eaux. Elles comprendraient surtout des feuillus dans la zone inférieure, un mélange de feuillus et de résineux dans la zone moyenne, et de vastes peuplements purs d'épicéa dans la zone supérieure. Les quelques fourrés d'aunes et de saules, que l'on rencontre ci et là, ne jouent qu'un rôle secondaire.

En général, les pentes les plus fortement inclinées et les sols peu profonds sont encore boisés. Par contre, les contreforts moins inclinés — qui dans la plupart des cas reposent sur une base morainique — ont été défrichés et utilisés par l'agriculture. On constate une exception à cette règle sur les versants supérieurs, très inclinés, allant de la Dent de Merdasson jusqu'à la Cape au Moine. Des arbres isolés, des groupes d'arbres et des restes de forêts laissent supposer qu'ils furent autrefois complètement boisés, tout au moins en grande partie. Il est possible qu'un parcours du bétail trop intensif ait fortement éclairci la forêt, que l'avalanche finit par détruire. Des coupes de bois exagérées ont peut-être conduit au même résultat. Il se peut enfin que, de tout temps, de petites étendues ont été parcourues par glissements de neige et avalanches et soient restées dépourvues d'une couverture forestière; ainsi sous les rochers de la Cape au Moine, du Corbex, de la Crête des Verraux et de la Dent de Jaman.

La région des Lanches, à l'ouest de la Dent de Jaman, est un exemple frappant d'une ancienne forêt éclaircie par le parcours, puis abîmée par l'avalanche. C'est sur l'alpe de Soladier surtout que l'on peut observer ces différents stades.

La forêt, qui appartient aux particuliers et aux communes du Châtelard et des Planches, est de composition variable. Dans les régions basses et moyennes, particulièrement sur les sols morainiques, il s'agit de peuplements fermés, sains, se rajeunissant avec facilité. Par contre, dans les pessières supérieures — ainsi sur l'arête allant du Plan du Palet jusqu'au Molard — le rajeunissement naturel se heurte à plusieurs obstacles provenant du fait que le climat très humide et l'humus acide ont appauvri le sol.

L'action de la forêt sur l'écoulement superficiel de l'eau et sur l'infiltration des pluies varie beaucoup suivant l'état du sol, lequel dépend du climat local et de la structure du sous-sol, du parcours du bétail et du traitement de la forêt. Une amélioration des conditions forestières et de l'état du sol peut être obtenue en augmentant la proportion des feuillus, soit du hêtre et des essences auxiliaires.

2. *Le sol non boisé*

La région en cause est utilisée par l'agriculture surtout pour le pâturage; la prairie occupe une part assez importante, tandis que les cultures sarclées manquent presque complètement. Il y a lieu de mentionner spécialement les pentes très raides des Verraux, soit du col de Jaman jusqu'à la Cape de Moine, qui ne sont pâturées que partiellement, exploitées surtout jusqu'en 1930 comme prés maigres.

L'influence de la partie de cette région utilisée par l'agriculture, sur la teneur en eau, varie beaucoup suivant le mode d'utilisation du terrain. Nous reviendrons sur la question, ainsi que sur les changements de la structure du sol, déjà survenus à la suite des modifications dans la culture de celui-ci.

II. Le sol

Nous devons nous borner ici à une brève description des types du sol; par contre, les résultats des recherches concernant les qualités physiques des sols nous retiendront assez longuement.

1. *Types et espèces de sols*

La formation du sol est conditionnée, comme on le sait, d'abord par le climat, par le sous-sol géologique, la topographie des lieux et par la végétation.

Dans le bas du bassin d'alimentation de la Baye de Montreux, et jusqu'à une altitude de 1200 à 1300 mètres, nous avons à faire à des *terres brunes*. La limite de la formation du podsol est variable; elle dépend de la composition du sous-sol — sol morainique acide ou sol calcaire — et du mélange des essences dans les peuplements. Le sol non boisé est toujours moins podsolisé que le sol forestier, parce que le climat sous bois, par suite d'une température plus basse et d'une humidité de l'air plus élevée, est toujours plus humide qu'en plein champ.

A partir d'une altitude d'environ 1400 mètres, la dégradation du sol augmente rapidement. Sur les arêtes, surtout sous le couvert de pessières pures, on trouve un sol nettement podsolisé.

Quant à la question de la profondeur du sol, il y a lieu de distinguer si elle est en relation avec la croissance de la végétation qui la recouvre, ou avec la circulation de l'eau dans le sol. Ainsi, par exemple, les énormes dépôts morainiques qui reposent en aval du Pont de Jor, et occupent la plus grande partie de la surface, peuvent être d'excellents aliments de l'eau souterraine. Par contre, du point de vue forestier ou agricole, leur action hydrologique est faible, car le sol décomposé fait

place souvent, vers 50 à 60 cm. de profondeur, à des matériaux morainiques non décomposés.

Les sols reposant sur le dogger et le malm sont généralement peu profonds; ils ne fournissent qu'une faible alimentation en eau, pour autant du moins que de puissants dépôts d'alluvions ne recouvrent pas le pied des pentes, ainsi que le cas est fréquent dans la région.

La décomposition du lias donne naissance à des types de formes plus arrondies et plus adoucies que celles provenant du dogger et du malm. Mais, là aussi, la profondeur de la décomposition du sol dépend fortement du degré de pente de la partie en cause.

Les sols reposant sur calcaires et sur moraines possèdent un poids moyen; ils ne deviennent que rarement imperméables, soit quand leur teneur en argile est forte. Comme nous le verrons plus loin, presque tous les sols contiennent une forte proportion de sable et de pierres. Ils sont donc, de par leur nature, perméables; c'est frappant, en particulier, si on les compare aux sols très imperméables reposant sur les moraines de fond, sur le flysch, sur la nagelfluh polygène, etc.

2. La structure du sol

Pour étudier aussi exactement que possible la structure du sol et les conditions d'écoulement de l'eau à son intérieur, nous avons, au moyen de cylindres en acier hauts de 10 cm., extrait des échantillons du sol en cause. Puis, on en a déterminé ces éléments : poids, structure, proportion de terre fine, teneur en eau, pouvoir d'absorption d'eau et d'air, poids spécifique.

Durant les cinq automnes de 1934 à 1938, il a été fait de la sorte 500 analyses de sols, soit 100 par année, à des profondeurs de 0—10 cm., 20—30 cm., 50—60 cm. et 90—100 cm. Le tableau suivant donne la récapitulation de toutes ces recherches.

Structure des sols forestiers et des sols non boisés

Végétation et profondeur du sol cm.	Nombre d'analyses Nombre	Poids d'un litre de sol à l'état sec g.	Volume des particules solides du sol				Volume des vides (pores) %	Pouvoir d'absorp- tion d'eau %	Pouvoir d'absorp- tion d'air %	Poids spécifique
			Total cm ³	Terre fine %	Pierres %	Racines %				
<i>Sol non boisé</i>										
0— 10 cm.	110	847	334	90,4	8,4	1,2	66,6	60,4	6,2	2,54
20— 30 »	79	1092	414	83,8	15,9	0,3	58,6	53,3	5,3	2,64
50— 60 »	67	1219	457	83,4	16,6	0,0	54,3	50,7	3,6	2,67
90—100 »	46	1292	481	78,8	21,2	0,0	51,9	49,4	2,5	2,69
<i>Forêt</i>										
0— 10 cm.	77	861	337	79,2	19,3	1,5	66,3	52,7	13,6	2,55
20— 30 »	67	1104	420	79,3	20,0	0,7	58,0	49,1	8,9	2,63
50— 60 »	37	1233	461	77,4	22,4	0,2	53,9	48,2	5,7	2,68
90—100 »	17	1282	478	76,8	23,2	0,0	52,2	48,8	3,4	2,68

Le nombre des analyses a ainsi été en diminuant du haut en bas. Relevons, par exemple, qu'à la profondeur de 20—30 cm., dans le sol non boisé, sur 110 creusages, il n'a pu être extrait que 79 échantillons complets du sol; dans les 31 autres cas, on s'est heurté à une couche rocheuse, ou à du matériel morainique grossier et caillouteux, etc. Nous reviendrons plus loin sur la question, à propos des essais en vue de la détermination des réserves d'eau dans le sol.

Cette récapitulation montre que le poids, à l'état sec, d'un litre de sol et son volume absolu augmentent rapidement avec la profondeur, cela aussi bien sous bois que hors bois; par contre, vont en diminuant: le volume des pores, ainsi que la capacité d'absorption d'eau et d'air. Retenons que le volume des pores — qui est d'importance dans l'infiltration et dans l'emmagasinage de l'eau — baisse, dès la couche supérieure de 10 cm. du sol jusqu'à la profondeur de 100 cm., de 66 à 52%.

Les moyennes ci-dessus n'expriment pas très nettement les différences existant, à cet égard, entre le sol forestier et le sol non boisé. Cela parce que l'on a fait rentrer dans la première catégorie des parcelles couvertes de buissons encore soumises au parcours du bétail. D'autre part, les sols forestiers sont un peu plus riches en pierres que ceux de l'autre catégorie, ce qui atténue un peu certaines différences dans le poids, le volume des pores, etc.

La différence entre sol forestier et sol non boisé, quant à la capacité d'absorption de l'air, est frappante, surtout dans la couche supérieure du sol. Par contre, à 1 mètre de profondeur, elle est peu importante. On peut en déduire que dans le sol forestier, il y a plus de vides de fortes dimensions, ne fonctionnant pas comme des tubes capillaires et qui favorisent l'entrée et l'infiltration des eaux de précipitations.

3. La perméabilité du sol

Si, dans le bassin d'alimentation d'un torrent, il existe de puissantes sources d'alimentation en eau du sol, il y a lieu de considérer encore un facteur qui intervient dans cette alimentation, à savoir si la couche supérieure du sol absorbe facilement l'eau des précipitations et permet sa conduite aux nappes souterraines, ou si elle facilite, au contraire, son écoulement superficiel.

Pour élucider cette question, nous avons fait de nombreuses mensurations. Il s'agissait de déterminer, dans des sols portant différents types de végétation, quel temps s'écoule jusqu'à ce que soit achevée l'infiltration, au travers de la partie supérieure du sol, d'une couche d'eau haute de 100 mm. Voici quels en furent les résultats moyens :

Dans un *sol de pâturage*, l'infiltration de 100 mm. de pluie dure 1 h. 08'33".

Dans un *sol de prairie maigre*, l'infiltration de 100 mm. de pluie dure 19'45".

Dans un *sol de prairie grasse*, l'infiltration de 100 mm. de pluie dure 10'35".

Dans un *sol forestier*, l'infiltration de 100 mm. de pluie dure 4'59".

Dans les sols soumis au parcours, il s'écoule ainsi plus d'une heure avant que soit achevée l'infiltration de 100 mm. de précipitations. Dans le sol de la prairie maigre, cette durée est trois fois plus faible, dans celui de la prairie grasse cinq fois et dans celui de la forêt douze fois. On peut donc admettre comme certain que l'écoulement des eaux superficielles est, sur le sol forestier, plus faible que sur le sol soumis au parcours. Nous aurons l'occasion, plus loin, de le prouver dans quelques cas spéciaux.

4. La provision d'eau du sol

C'est un fait bien connu que la régularité de l'écoulement de sources, ruisseaux et cours d'eau dépend des conditions d'alimentation en eau du sol recouvert de végétation, des dépôts d'alluvions, etc., du bassin d'alimentation en cause.

D'après la carte géologique de *Gagnebin*, la moitié de la surface du bassin d'alimentation est recouverte de matériaux mobiles ou morainiques; les dépôts de ces derniers dépassent, par places, 50 m. d'épaisseur. Il est ainsi indéniable qu'il existe de fortes accumulations d'eau. Mais il est bien difficile, même à un géologue, d'évaluer le volume de ces matériaux reposant sur des couches rocheuses.

Nous nous sommes bornés d'emblée à essayer de déterminer la provision d'eau contenue dans la couche supérieure du sol, sur 1 m. de profondeur, cela à la fin de quelques années hydrologiques. Même ce plan ainsi réduit ne manqua pas d'offrir quelques difficultés. — Sur une petite étendue du bassin d'alimentation émerge le roc nu : le sol y est inexistant. Ainsi que le montre la table à page 213, il fut impossible parfois, déjà entre 20 et 30 cm. de profondeur, d'extraire un cylindre de terre mesurant 1 litre, davantage encore entre 50—60 cm. ou 90 à 100 cm. Cela parce que le sol contenait trop de pierres, ou était remplacé par des couches rocheuses. A la profondeur de 90—100 cm., par exemple, il ne fut possible d'extraire, dans le sol non boisé, des échantillons que dans la proportion de 42 % des trous de sonde ouverts; elle tomba même à 22 % dans le sol non boisé.

Veut-on déterminer la provision d'eau contenue dans la couche supérieure du sol, mesurant 1 m. d'épaisseur, il faut donc tenir compte de ces faits et faire les réductions qu'ils nécessitent. Il fallut donc se contenter, à chaque automne, d'examiner 37 trous de sondage, soit un, en moyenne, pour une étendue de 37 ha. Ces trous ont été ouverts, chaque année, à peu près aux mêmes endroits. Voici la récapitulation des résultats obtenus : (v. page 216)

Si nous désignons par *eau capillaire* (Kapillar- und Haftwasser) l'eau qui est retenue dans le sol par capillarité et adhésion — en opposition à l'eau d'infiltration qui pénètre dans la profondeur — la capacité d'absorption d'eau signifie l'alimentation maximale du sol en eau capillaire; la teneur en eau, par contre, signifie la provision réellement présente à la fin de septembre.

Capacité moyenne d'absorption d'eau et d'air de la couche supérieure du sol, de 1 m. d'épaisseur, dans sols forestiers et sols non boisés

Végétation	Capacité d'absorption d'eau Teneur en eau	1934 %	1935 %	1936 %	1937 %	1938 %	Moyenne %
<i>Forêt 5,9 km²</i>	Capacité d'absorption d'eau	40,7	40,0	40,5	40,0	39,9	40,1
<i>Terrain non boisé 7,9 »</i>	» » »	42,8	41,4	42,4	41,2	41,8	41,8
<i>Forêt</i>	Teneur en eau .	34,9	34,5	35,2	34,7	33,8	34,7
<i>Terrain non boisé . .</i>	» » »	38,2	37,2	39,2	38,3	38,0	38,2
<i>Forêt</i>	Déficit de la teneur .	5,8	5,5	5,3	5,3	6,1	5,4
<i>Terrain non boisé . .</i>	en eau	4,6	4,2	4,2	2,9	3,8	3,6

La récapitulation ci-dessus nous montre que l'emmagasinement d'eau capillaire dans la couche supérieure du sol, haute de 1 mètre, équivaut à 40 % de son volume, ce qui équivaut à une chute de pluie de 400 mm. Pour le sol non boisé, moins riche en pierres, ces valeurs deviennent 42 % ou 420 mm. Ainsi, cette couche supérieure épaisse de 1 mètre, du bassin d'alimentation entier — soit 5,9 km² de forêt et 7,9 km² de sol non boisé — peut retenir 5.674.000 m³ d'eau capillaire.

La provision d'eau du sol s'est élevée, en moyenne, durant les cinq années en cause, à 35 % dans le sol boisé et à 38 % dans le sol non boisé, soit au total à 5.065.000 m³. La différence entre la provision d'eau existante et le volume maximum d'eau capillaire s'est élevée, en moyenne, à 609.000 m³, équivalant à 44 mm. de précipitations.

Théoriquement, la capacité d'absorption d'eau aurait dû, au cours des ans, rester invariable ou bien, à la suite des modifications survenues dans la végétation, soit augmenter soit diminuer. Les variations enregistrées sont probablement la preuve que le procédé de recherches appliqué est insuffisant. Par contre, il est très surprenant que la teneur en eau à fin septembre, de 1934 à 1938, ait très peu varié.

Quoi qu'il en soit, les chiffres obtenus permettent d'établir que le mètre supérieur du sol de notre bassin d'alimentation peut absorber 400 mm. d'eau capillaire et d'adhésion.

A côté des très nombreux petits vides qui peuvent retenir l'eau d'adhésion, il en existe d'autres dans le sol, de dimensions telles qu'ils ne peuvent plus agir capillairement. Ils sont normalement remplis d'air et, lors de précipitations ou de la fonte des neiges, ils facilitent la pénétration de l'eau d'infiltration dans la profondeur. Ces grands vides poreux sont les agents de l'absorption de l'air; ils peuvent aussi, à titre provisoire, aider à augmenter la teneur en eau. Et c'est là qu'intervient, dans toute la question de l'alimentation en eau, l'influence de la végétation.

La capacité d'absorption d'air dans le mètre supérieur du sol boisé comporte 7 %, soit 70 mm. de précipitations; dans le sol non boisé respectivement 4 % et 40 mm. Cela équivaldrait, dans notre bassin d'ali-

mentation (5,9 km² de forêt et 7,9 km² de sol non boisé), provisoirement à un volume de 730.000 m³. A la suite du boisement de tout le terrain, la capacité d'absorption d'air de la couche supérieure (d'un mètre) du sol pourrait graduellement être augmentée de 200.000 à 250.000 m³. Répartie sur l'étendue totale du bassin qui nous occupe, cela équivaldrait à une hauteur de précipitations de 16 à 18 mm. *Hans Burger.*

(Trad. H. B.)

(A suivre.)

Assainissement des forêts de la Vallée supérieure de la Gryonne

Résultats obtenus 8 ans après leur exécution.

Il y aurait beaucoup de choses à écrire sur la haute vallée de la Gryonne, contrée de Taveyannaz, chantée par les poètes, évoquant la mi-été. Vallée au fond de laquelle roulent les flots impétueux d'un torrent que ses nombreuses incartades ont fait connaître aux ingénieurs et aux forestiers. Ayant suivi les ébats de ce torrent, en qualité de membre de la « commission de la Gryonne », durant près de 20 ans, nous demandons au « Journal forestier » de nous réserver à l'occasion quelques pages, dans lesquelles nous tâcherons de résumer les résultats obtenus par de nombreux travaux, et de tirer quelques conclusions.

Le présent article se bornera, par contre, à traiter la question de *l'assainissement* du vaste domaine forestier de la commune de Gryon (district de Bex), s'étendant sur la rive gauche de la Haute-Gryonne, de 1400 à 1750 m. d'altitude et qui est caractérisé par les faits suivants :

- 1° La densité des peuplements est très faible, de nombreuses places n'étant pas occupées par la forêt.
- 2° L'état mouilleux du sol donne à toute la forêt un aspect malingre et en diminue fortement l'accroissement.
- 3° La situation des clôtures, telles qu'elles existaient, était pour la forêt irrationnelle : elles partageaient tout simplement les pâturages des « Chaux » et de « Taveyannaz », l'un parallèle à la Gryonne et passant à la limite des divisions du Moutonnet et des Ampuis, l'autre perpendiculaire à celle-ci dans le sens de la plus grande pente du terrain.
- 4° De nombreux marais sont disséminés dans les différentes divisions et sont alimentés par des sources facilement captables.
- 5° Le sol est formé d'une moraine glaciaire, avec de nombreux bancs d'argile empêchant l'infiltration des eaux.

Cet état de choses était très préjudiciable à la forêt, d'autant plus que les pieds du bétail causaient dans un terrain aussi mouilleux de nombreux dégâts, soit en détériorant les jeunes plants, soit en formant de nombreuses petites poches d'eau.

Un projet d'amélioration des forêts communales s'imposait donc; celui-ci, pour être effectif, devait en premier lieu mettre la forêt à l'abri des incursions du bétail par l'établissement d'une clôture. Ce travail