

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 60 (1937-1939)
Heft: 249

Artikel: La végétation des éboulis et des "pierriers" de la Vallée de Joux
Autor: Aubert, S.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-272767>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.11.2024

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

La végétation des éboulis et des „pierriers“ de la Vallée de Joux

PAR

Sam. AUBERT

(Séance du 1^{er} mars 1939.)

Les cailloux de toutes dimensions, qui sous l'influence de l'érosion atmosphérique se détachent des parois de rochers, tombent et s'accumulent le long des pentes sous la forme de vastes champs d'une inclinaison souvent considérable, que les naturalistes désignent en général sous le nom de *pierriers*. Leur végétation discontinue, le plus souvent très clairsemée, a fait l'objet de maintes études botaniques.

Pendant les étés 1937 et 1938, je me suis livré à l'étude aussi attentive et serrée que possible des pierriers de la Vallée de Joux (Jura vaudois) et de la région subvoisine de Vallorbe. Mais je les appellerai plutôt *éboulis*, afin d'éviter une confusion. En effet, à la Vallée de Joux, on appelle *pierriers* les pierres ramassées et mises en tas par les premiers colons, défricheurs du sol. Ailleurs, dans le canton de Vaud, ces amas pierreux sont dénommés *murgiers* et dans le département français de l'Ain, *murgers*. Le présent travail sur la végétation des éboulis est suivi de l'étude de celle des dits pierriers.

Les premiers habitants de la Vallée de Joux trouvèrent cette contrée couverte de forêts — de *joux noires*, ainsi qu'on les appelait autrefois — et on a peine à se représenter le labeur auquel ils durent se livrer pour anéantir la forêt, enlever les pierres, aplanir le terrain et le rendre pâturable et cultivable. En tous cas, les innombrables pierriers que l'on observe dans la zone prairiale de la Vallée de Joux sont la preuve bien visible d'une partie au moins du travail acharné auquel les premiers colons durent faire face pour s'établir. Comme on le verra plus loin, maints de ces pierriers ont été envahis par la végétation, herbacée ou ligneuse, mais beaucoup datant d'un siècle au moins, demeurent à peu près nus.

Les chaînes du Jura appartiennent tout entières à la zone forestière; cependant, si presque sur tous les sommets, la forêt fait défaut, même les arbres isolés, cela tient non pas à des causes naturelles dépendant du climat, mais à l'homme qui dans les temps passés a détruit la forêt pour créer du pâ-

turage ou obtenir du charbon pour le besoin de ses industries primitives, sidérurgie ou fabrication du verre. Même le Mont Tendre (1683 m.) et la Dôle (1680 m.) ont été occupés jadis jusqu'au faite par la forêt et, aujourd'hui, le Crêt de la Neige (1723 m.), dans le Jura français, héberge sur ses croupes culminales un boisement clair de *Pinus montana*.

I. Éboulis de la Vallée de Joux.

a) *Considérations générales.*

Les éboulis de la Vallée de Joux sont, bien entendu, tout entiers inclus dans la zone forestière de cette contrée; aussi l'on peut s'attendre à les voir colonisés par des espèces issues du domaine forestier. Ainsi qu'on le verra plus loin, peu nombreuses sont les espèces étrangères à ce dernier.

Du point de vue géologique, nos éboulis sont formés de matériaux tombés d'escarpements appartenant au jurassique supérieur. Les éboulis du pied des rochers de la Dent de Vaultion et le petit éboulis voisin de la « glacière » au Pont exceptés, tous les autres sont situés le long du versant occidental, à la base des petites parois rocheuses que l'on observe ici ou là dans le vallon principal. Les uns et les autres sont de faible hauteur, 20 à 30 m. en moyenne, 40-50 m. au maximum. L'inclinaison est de 35° à 40° environ. Leur superficie totale, exception faite des éboulis de la Dent de Vaultion, peut être évaluée à un peu plus d'un hectare. C'est donc peu.

Les éboulis de la Vallée de Joux sont des formations stabilisées, dans la masse desquelles on ne perçoit pas des mouvements apparents de descente. Sans doute, les éléments supérieurs pressent sans cesse sur les inférieurs et il existe une progression continue vers le bas, mais qui doit être très lente et non perceptible à l'œil. Les cailloux de la surface ont la teinte gris bleu des calcaires du jurassique supérieur depuis longtemps exposés à l'air. A la surface des rochers dominants, on ne voit que peu ou pas de traces récentes d'arrachement de matériaux gros ou petits; aussi l'apport annuel doit-il être très faible. Et leur formation a exigé, on peut le croire, une longue série de siècles.

Les matériaux les plus gros reposent toujours à la base de l'éboulis; cependant on peut parfois observer quelques blocs de grosses dimensions, échoués à mi-pente. Au fur et à mesure que l'on s'élève, les composants de l'éboulis s'amenuisent, mais nulle part, on ne voit des débris de consistance sableuse. Partout, l'on a affaire à des cailloux bien distincts et mesurant au moins 10 cm³ de volume.

La terre fine ne manque pas dans les éboulis, et dès que l'on creuse à 5, 10, 15 cm. de profondeur, suivant les localités, on la trouve en abondance, répandue entre les cailloux; aussi ne doit-on pas s'étonner que certaines espèces de grande taille comme *Heracleum sphondylium*, des arbrisseaux, des arbres même, y poussent vigoureusement. Un secteur de l'éboulis de la Roche Bresanche est exploité pour l'obtention d'un cailloutis utilisé à la recharge des routes du hameau voisin, le Bois d'Amont en France. Aussi dans la tranche oblique de l'éboulis mis à nu, on peut se rendre compte de la quantité relativement considérable de terre fine contenue dans la masse pierreuse.

L'origine de cette terre fine existant dans chaque éboulis est facilement explicable. Nos éboulis sont rarement dominés par des parois à pic lisses, de grande hauteur; au contraire, au-dessus d'eux, se dressent, en général, de modestes escarpements, constitués en gradins superposés, habillés par une végétation discontinue, entre les éléments desquels — très souvent *Laserpitium* sp., *Amelanchier*, *Sesleria*, etc. — on distingue des places terreuses, dépourvues de végétation. Les eaux pluviales de ruissellement entraînent vers le bas la terre de ces diverses localités; elle tombe sur l'éboulis et à la faveur de la même cause, s'y répand peu à peu et s'y incorpore. A ce propos, le vent joue aussi un certain rôle dont l'importance ne doit pas être sous-estimée. Puis, les générations mortes depuis longtemps, par leurs rhizomes, racines, tiges, feuilles, décomposés ainsi que les cadavres de petits animaux, contribuent aussi à former de la terre au sein de la masse pierreuse. Du point de vue de son substratum géologique, l'éboulis n'est donc pas un milieu mort, bien au contraire, quoique sa surface en donne parfois l'apparence. Moins riche que la prairie ou la forêt, il contient néanmoins la terre fine indispensable au développement d'une certaine végétation.

On s'imagine volontiers que les éboulis réalisent un milieu d'une sécheresse absolue et bien des gens se permettent souvent cette réflexion: comment des plantes peuvent-elles vivre sur ces champs de pierres brûlés du soleil. La sécheresse de l'éboulis n'est qu'apparente. Si sa surface est extrêmement sèche, il n'en est pas de même à l'intérieur, à partir de quelques centimètres de profondeur; et j'ai souvenir d'avoir éprouvé une réelle sensation d'humidité en plongeant ma main dans une cavité profonde de 15-20 cm., creusée dans l'éboulis de la Roche Bresanche. Cela se passait à la fin de juillet 1938, après une quinzaine chaude et sèche.

La Vallée de Joux jouit d'un climat humide. La station

pluviométrique du Sentier, 1021 m., enregistre une précipitation moyenne annuelle de 1500 mm.; celle du Solliat, 1050 m., située à 3 km. plus au nord et au pied immédiat de la chaîne boisée du Risoud: 1688 mm. Il tombe autant de pluie sur les éboulis qu'ailleurs et cette eau atmosphérique pénètre à l'intérieur, s'infiltré entre les cailloux et imbibe la terre fine. Sans doute, une certaine partie retourne à l'extérieur par évaporation, mais celle-ci est limitée dans une certaine mesure par la couverture pierreuse. La rosée peut aussi apporter un appoint réel d'eau à l'éboulis. A ces causes d'humidification de l'éboulis, on doit ajouter, d'après Chaptal, celle de l'adsorption de la vapeur d'eau atmosphérique par la terre, phénomène qui n'est qu'un cas particulier de l'attraction et de la fixation des gaz par les surfaces des solides. (Voir *La Nature*, N° 2893, 15 novembre 1932). A Montpellier, Chaptal a fait d'intéressantes expériences à propos de ce phénomène et à l'aide d'amoncements de cailloux en forme de tronc de pyramide, il a réussi à capter par adsorption, d'avril à septembre 1930, plus de 87 litres d'eau d'origine atmosphérique. Nul doute que les éboulis ne se comportent à la manière des capteurs de Chaptal et ne soient en mesure de recueillir par adsorption une quantité non négligeable d'humidité de l'air.

Ainsi l'éboulis est un milieu pourvu de terre, d'humidité, d'air aussi, donc biologique, propre à l'existence de maintes espèces végétales. Néanmoins, il réalise un milieu sec et jamais l'on n'y observera des espèces des sols humides.

Les conditions d'existence des plantes vivant sur un champ de pierres incliné, ne sont pas les mêmes que celles qui sont établies à la surface des terrains fermes, horizontaux ou inclinés. L'éboulis, constituant une masse plus ou moins glissante, les plantes doivent être en mesure de s'ancrer solidement dans la masse pierreuse et de résister à la pression variable suivant les localités, qui s'exerce de haut en bas. (Voir à ce sujet les études de Quarles van Ufford et de Jenny-Lips.) A la Roche Bresanche, les rhizomes d'*Erysimum dubium* s'enfoncent verticalement jusqu'à une profondeur dépassant 30 cm.; la racine de *Scrofularia Hoppeï* jusqu'à 40 cm.; les organes souterrains de *Valeriana montana* pénètrent dans les cailloux dans une direction horizontale ou presque jusqu'à 40 cm. également.

b) *Peuplement des éboulis.*

Nos éboulis offrent tous les stades possibles dans l'emprise de la végétation, depuis les individus isolés perdus à la surface de la pierraille, jusqu'aux gazons compacts, continus, recouvrant des étendues de plusieurs m². Dans presque tous nos

éboulis, la partie inférieure où dominent les matériaux grossiers, est habillée par la forêt ou un buissonnement touffu de quelques mètres de largeur. Y prennent part les espèces forestières suivantes, communes partout dans la contrée: *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Picea excelsa*, *Corylus avellana*, *Sorbus aria*, *Salix grandifolia*, etc.

Dans plusieurs éboulis, à la Tornaz notamment, la végétation forestière occupe également la partie supérieure, à la base des rochers sur une hauteur de quelque 10 m., avec *Fagus sylvatica*, atteignant jusqu'à 40 cm. de diamètre, *Corylus avellana*; et la zone située immédiatement au-dessous héberge un gazonnement très dense d'*Arrhenatherum elatius* qui se disloque progressivement vers le bas jusqu'à ne plus être représenté que par des individus isolés. Ainsi la forêt ayant stabilisé le terrain, permet, grâce à la protection qu'elle exerce à sa lisière inférieure, l'établissement d'une végétation herbacée procédant à la colonisation progressive de l'éboulis vers le bas. En certains points de cette même région de la Tornaz, la forêt ou la broussaille a peu à peu conquis l'éboulis tout entier.

Très souvent, des arbres, des buissons s'installent à l'état isolé quelque part sur l'éboulis et constituent des points d'appui et de départ pour la colonisation par une végétation herbacée. Ainsi à la Roche Bresanche, un épicéa haut de 4 m., trône isolé au milieu de la pente; sa tige d'abord fortement arquée vers le bas se redresse ensuite pour prendre une direction ascendante. A la Tornaz, sous la protection d'un pied de *Corylus*, s'étend en aval un îlot triangulaire de gazon de 3 m. de long, formé de *Knautia silvatica*, *Lathyrus vernus*, *Arrhenatherum elatius*, *Valeriana montana*. Non loin, on remarque une formation identique, mais de dimension et de densité plus faibles, à l'abri d'un pied de *Rhamnus alpina*. Des blocs tombés des rochers et restés en plein éboulis, forment aussi des points de départ pour la végétation herbacée colonisatrice.

Ainsi qu'on le verra plus loin, les espèces colonisatrices des éboulis appartiennent, dans leur très grande majorité, à l'élément sylvo-pastoral de la contrée. Dans leur nombre, plusieurs sont caractéristiques et méritent qu'on leur consacre quelques lignes spéciales.

Laserpitium Siler et *L. latifolium*. L'une ou l'autre de ces deux espèces s'observe sur tous les éboulis. Mais la première est de beaucoup la plus répandue. Nous la trouvons sur tous les éboulis de la contrée sauf aux Agouillons et sur le petit éboulis voisin de la glacière du Pont, où elle est remplacée par *L. latifolium*. On croit reconnaître une proportionnalité évidente entre la présence des *Laserpitium* sur les rochers et

sur l'éboulis. Plus l'une ou l'autre des deux espèces abonde sur les premiers, plus elle est répandue aussi sur les seconds. C'est surtout à la Roche Bresanche et aux éboulis situés au-dessus du Crêt des Lecoultrè que *L. Siler* compte le plus grand nombre d'individus par unité de surface. En divers endroits il tapisse littéralement le sol sous la forme d'un buissonnement touffu de 40 à 50 cm. de haut. Les deux *Laserpitium* apparaissent aussi en mélange, ainsi à la Roche Bresanche et à la Tornaz. Dès que l'une ou l'autre des deux espèces existe à la surface d'un éboulis, on est sûr de l'observer également contre les escarpements supérieurs d'où elle est descendue à l'état de graine pour se fixer dans les cailloux; et c'est toujours au pied des rochers que se trouvent les peuplements serrés; plus l'on descend, plus ils s'éclaircissent pour se résoudre finalement en individus isolés.

Genista pilosa ne se rencontre qu'à la Roche Bresanche où, étalé sur les cailloux, il forme à l'état pur ou presque pur des gazons continus de plusieurs m² de surface. Il est très abondant sur la plate-forme culminale de la Roche et contre les escarpements, d'où, comme les *Laserpitium*, il est descendu pour coloniser et fixer l'éboulis. Nous avons ainsi l'exemple de trois espèces, les deux *Laserpitium* et *Genista pilosa*, hôtes habituels des sols rocheux, très secs, horizontaux ou inclinés, qui s'adaptent très bien à l'existence dans les cailloux d'un éboulis.

A part un éboulis minuscule voisin de la Roche Bresanche et le petit éboulis de la glacière du Pont, *Arrhenatherum elatius* est strictement limité aux éboulis de la Tornaz, où il constitue sous la ceinture forestière sous-jacente aux rochers, de véritables gazonnements d'une superficie de plusieurs m², s'étendant sous forme de langues vers le bas. Il s'agit exclusivement de la variété *biaristatum* PETERM., peu fréquente dans la contrée, à part les éboulis de la Tornaz où elle a trouvé un substratum très favorable grâce auquel elle s'est considérablement répandue. Ses racines s'enfoncent verticalement jusqu'à 50 cm. de profondeur et souvent leurs ramifications emprisonnent de petites pierres. C'est donc une plante très fixatrice.

Campanula cochleariifolia. — Cette espèce, qui habite d'ordinaire les lieux frais et ombragés, apparaît dans la plupart de nos éboulis, preuve que la station n'est pas dépourvue d'humidité. Au Crêt des Lecoultrè, aux Agouillons, elle gazonne à elle seule des surfaces de 2 m²; ses tiges forment un lacis très serré qui pénètre horizontalement dans la masse pierreuse

jusqu'à une profondeur de 30 cm. Elle se fixe d'ordinaire sur le matériau le plus menu de l'éboulis et aux Agouillons on peut la voir prendre pied sous la forme d'individus isolés dans les endroits où l'éboulis est constitué par un gravier très fin et mobile. Là, elle se comporte en véritable plante pionnière. Möhringia muscosa joue aussi parfois un rôle identique, mais dans une proportion beaucoup plus faible.

Sesleria coerulea se rencontre sur la plupart de nos éboulis, toujours sous forme de mottes fermement fixées dans le cailloutis qui tendent à le consolider et à retenir les pierres roulantes. Parfois, à la Roche-Fendue, ces mottes sont nombreuses et forment des sortes d'escaliers.

Heracleum Sphondylium, qui ne manque que dans deux petits éboulis, se fait remarquer à la Tornaz par sa croissance gazonnante sur une surface de plusieurs m². Le fait est redevable au défaut de concurrence. D'ordinaire, cette espèce croît sous la forme d'individus isolés, dans les prés, les bois clairs; mais à la Tornaz, un premier individu ayant pris pied sur l'éboulis, ses graines tombées dans le voisinage immédiat ont germé, produit des rejetons en grand nombre qui se sont constitués en une véritable association pure et continue, le champ s'étant trouvé libre.

Comme à la Dôle, Erysimum dubium est indigène à la Roche Bresanche; dans les autres éboulis, il a été semé par un amateur et s'est singulièrement développé. Aussi à l'instant de sa floraison, il constelle ces diverses localités de magnifiques taches d'or. Il s'enracine un peu partout dans le matériau de grosseur moyenne, sous la forme de touffes isolées ou associées en un gazonnement plus ou moins continu.

Sideritis hyssopifolia et Linaria striata sont aussi des espèces introduites et complètement naturalisées, non seulement dans les éboulis, mais aussi en de nombreuses localités rocheuses, sèches.

Il est curieux que Vincetoxicum officinale, très abondante sur les grèves graveleuses des lacs de Joux et les rochers qui les dominent, ne se soit pas installée sur les éboulis, à part celui des Epinettes. Il en est de même de Linaria petrea JORD., répandue sur les grèves, mais qui, sans cela, n'apparaît qu'à la Roche Bresanche, à 10 km. plus au sud-ouest et en très petite quantité.

Les rochers de la Tornaz sont palissés ici et là par Hedera Helix, qui ne s'aventure cependant pas sur l'éboulis.

Galeopsis intermedia, abondant sur la grève des lacs, manque aux éboulis, sauf à ceux de Vallorbe.

Silene alpina var. *glareosa*, strictement cantonné à la Roche Bresanche.

Arum maculatum existe dans la forêt recouvrant la base des éboulis de la Tornaz, d'où quelques pieds ont gagné l'éboulis nu lui-même, dans sa zone à matériaux de dimensions moyennes. Signalé aussi dans la partie boisée inférieure de l'éboulis du Crêt des Lecoultre, mais absent sur l'éboulis proprement dit, non boisé.

Nous donnons ci-dessous l'énumération des espèces habitant nos éboulis, y compris ceux de Vallorbe, en nous tenant aux six localités dont les noms figurent en tête des colonnes. D'autres auraient pu y être ajoutées, mais la question dans son ensemble n'en serait nullement enrichie, d'autant plus qu'aucune espèce nouvelle ne viendrait grossir la liste. Dans l'énumération des espèces, ne sont citées que celles qui vivent sur l'éboulis proprement dit, c'est-à-dire les champs de pierres; les espèces localisées dans les parties boisées, relevant donc de la forêt, ont été laissées de côté. Voir plus loin le chapitre consacré aux éboulis boisés.

Espèces observées sur les éboulis de la Vallée de Joux et de la contrée de Vallorbe.

+ signifie : l'espèce est présente dans la localité.

L'absence de la + signifie : l'espèce manque dans la localité.

Noms des espèces	Roche Bresanche	Crêt des Lecoultre	Epinettes	La Tornaz	Le Pont	Les Agouillons	Contrée de Vallorbe
<i>Dryopteris Robertiana</i> Christensen	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picea excelsa</i> Link	+		+		+	+	
<i>Juniperus communis</i> L.		+					
<i>Stipa Calamagrostis</i> Wahlenberg							+
<i>Calamagrostis varia</i> Host	+	+		+	+	+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i> M. et K.	p			+	+		+
<i>Sesleria coerulea</i> Ard.	+		+		+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.		+				+	
<i>Poa nemoralis</i> P.		+			+	+	+
<i>Festuca rubra</i> L.						+	
<i>Brachypodium silvaticum</i> B. et S.						+	
<i>Carex muricata</i> L.		+					

Noms des espèces	Roche Bresanche	Crêt des Lecoultre	Epinettes	La Tornaz	Le Pont	Les Agouillons	Contrée de Vallorbe
<i>Carex flacca</i> Schreber	+			+		+	
<i>Arum maculatum</i> L.				+			
<i>Anthericum liliago</i> L.	r	+					
<i>Anthericum ramosum</i> L.							+
<i>Allium sphaerocephalum</i> L.							+
<i>Polygonatum officinale</i> All.	+						
<i>Convallaria majalis</i> L.	+	+		+	+		
<i>Tamus communis</i> L.							+
<i>Gymnadenia conopsea</i> R. Br.		+					
<i>Epipactis atropurpurea</i> Rafin.	+	+		+			+
<i>Salix grandifolia</i> Seringe	+	+			+	+	+
<i>Salix purpurea</i> L.							+
<i>Salix caprea</i>							+
<i>Corylus avellana</i> L.	+	+		+	+	+	+
<i>Fagus silvatica</i> L.	+	+		+	+	+	+
<i>Urtica dioeca</i> L.				+			+
<i>Rumex scutatus</i> L.	p	+					
<i>Silene nutans</i> L.		+					
<i>Silene vulgaris</i> Garcke = <i>S. inflata</i> Sm.	+				+	+	
<i>Silene alpina</i> Thom. var. <i>glareosa</i> Jord ×	+						
<i>Dianthus silvester</i> Rouy et Fouc.	r	+					
<i>Saponaria ocymoides</i> L.		+					+
<i>Möhringia muscosa</i> L.	+			+			+
<i>Helleborus foetidus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	+				+		
<i>Aconitum Lycoctonum</i> L.				+			
<i>Clematis Vitalba</i> L.							+
<i>Ranunculus repens</i> L.		+					+
<i>Ranunculus platanifolius</i> L.		+					
<i>Kernera saxatilis</i> Rchb.	r	+					
<i>Cardamina pinnata</i> R. Br = <i>Dentaria</i> <i>pinnata</i> Lam.				+			
<i>Lunaria rediviva</i> L.				+			
<i>Arabis hirsuta</i> Scop.					+		
<i>Arabis alpina</i> L.					+		
<i>Erysimum dubium</i> Thell. = <i>E. ochro-</i> <i>leucum</i> DC	p	+	+			+	
<i>Reseda lutea</i> L.							+
<i>Sedum album</i> L.	r	+	+	+	+		+
<i>Sorbus Aria</i> Crantz			+				+
<i>Amelanchier ovalis</i> Medikus	r	+	+				+
<i>Rubus saxatilis</i> L.				+	+		+
<i>Rubus idaeus</i> L.				+	+		
<i>Fragaria vesca</i> L.			+			+	

Noms des espèces	Roche Bresanche	Crêt des Lecoultré	Epinettes	La Tornaz	Le Pont	Les Agouillons	Contrée de Vallorbe
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.		+					
<i>Prunus spinosa</i> L.							+
<i>Genista pilosa</i> L.	r	+					
<i>Medicago lupulina</i> L.		+					+
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.		+				+	
<i>Lotus corniculatus</i> L.		+					
<i>Coronilla emerus</i> L.			+				+
<i>Vicia sepium</i> L.				+		+	
<i>Vicia cracca</i> L.		+					
<i>Lathyrus vernus</i> Bernh.		+		+	+	+	
<i>Lathyrus pratensis</i> L.						+	
<i>Hippocrepis comosa</i> L.		+				+	
<i>Geranium Robertianum</i> L.		+	+	+	+	+	+
<i>Mercurialis perennis</i> L.		+		+			
<i>Euphorbia Cyparissias</i> L.		+	+				
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.				+		+	+
<i>Acer opalus</i> Miller							+
<i>Rhamnus alpina</i> L.		+		+		+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.		+					+
<i>Helianthemum Chamaecistus</i> Miller <i>ssp. nummularium</i> Miller	r	+	+		+	+	
<i>Epilobium angustifolium</i> L.		+			+		+
<i>Epilobium montanum</i> L.					+		
<i>Hedera Helix</i>							+
<i>Anthriscus silvester</i> Hoffm.		+		+		+	
<i>Bupleurum falcatum</i> L.			+	+			+
<i>Pimpinella major</i> Huds.		+				+	
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.		+				+	
<i>Athamantha cretensis</i> L.	r	+					
<i>Heracleum sphondylium</i> L.		+		+	+	+	
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	r	+	+	+	+	+	+
<i>Laserpitium Siler</i> L.	r	+	+	+			+
<i>Daucus carotta</i> L.							+
<i>Cornus sanguinea</i> L.							+
<i>Primula elatior</i> Schreber						+	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				+			+
<i>Ligustrum vulgare</i> L.							+
<i>Gentiana lutea</i> L.						+	
<i>Gentiana ciliata</i> L.						+	
<i>Vincetoxicum officinale</i> Mönch			+				
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	r	+					+
<i>Teucrium Botrys</i> L.							+
<i>Teucrium montanum</i> L.	r	+					+
<i>Sideritis hyssopifolia</i> L.	r	+	+				

Noms des espèces	Roche Bresanche	Crêt des Lecoultre	Epinettes	La Tornaz	Le Pont	Les Agouillons	Contrée de Vallorbe
<i>Galeopsis intermedia</i> Briq.							+
<i>Lamium Galeobdolon</i> Crantz				+			
<i>Stachys rectus</i> L.							+
<i>Origanum vulgare</i> L.				+		+	+
<i>Thymus serpyllum</i> L.		+		+	+	+	
<i>Satureia vulgaris</i> Fritsch = <i>Clinopodium vulgare</i>		+				+	
<i>Linaria alpina</i> Miller var. <i>petraea</i> Jord.	p	+					
<i>Linaria striata</i> DC.		+					
<i>Scrophularia Hoppeï</i> Koch	p	+	+	+	+		
<i>Digitalis lutea</i> L.			+				+
<i>Erinus alpinus</i> L.	r	+					
<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funk						+	
<i>Alectorolophus Crista-galli</i> Pollich						+	
<i>Globularia cordifolia</i> L.	r	+					+
<i>Asperula odorata</i> L.				+			
<i>Asperula cynanchica</i> L.							+
<i>Galium mollugo</i> L.		+	+	+	+	+	+
<i>Sambucus racemosa</i> L.				+			
<i>Lonicera xylosteum</i> L.					+		
<i>Valeriana montana</i> L.		+	+	+	+	+	
<i>Knautia silvatica</i> Duby		+	+	+		+	+
<i>Campanula cochleariifolia</i> Lam.		+		+		+	
<i>Campanula rotundifolia</i> L.			+		+		+
<i>Campanula Trachelium</i> L.							+
<i>Solidago Virgaurea</i> L.		+		+	+	+	
<i>Inula squarrosa</i> L.							+
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L.			+	+	+	+	
<i>Tussilago farfara</i> L.						+	
<i>Senecio viscosus</i> L.				+			
<i>Carlina acaulis</i> L.		+				+	
<i>Carduus defloratus</i> L.	r	+	+	+	+	+	
<i>Centaurea montana</i> L.			+			+	
<i>Centaurea scabiosa</i> L.						+	
<i>Picris hieracioides</i> L.							+
<i>Prenanthes purpurea</i> L.							+
<i>Hieracium florentinum</i> All.						+	+
<i>Lactuca muralis</i> Fresenius = <i>Phoenixopus muralis</i> Koch							+

Dans le texte, les noms d'auteur des espèces n'ont pas été répétés; toutes les espèces y sont désignées d'après Schinz et Keller : *Flore de la Suisse*, édition française 1909.

La végétation de nos éboulis compte, au total, 113 espèces, à l'exclusion des espèces spéciales aux éboulis de Val-lorbe dont il est question plus loin, dont 90 ou le 80% appartiennent à l'élément sylvo-pastoral de la Vallée de Joux; 17 ou le 15% aux lieux rocheux, et 6 soit le 5% aux sols meubles, graviers, cailloux. Ces 90 espèces représentent un important % du nombre des plantes croissant à la Vallée de Joux dans le domaine général de la forêt et des prairies (prairies artificielles, marais, tourbières, lacs et cours d'eau exclus). Aussi, n'est-il pas permis de conclure que nos éboulis réalisent un milieu biologique s'apparentant avec celui que l'on qualifie d'ordinaire de sylvo-pastoral, savoir la forêt avec ses éléments éclaircis voués au pacage? Et cette assertion trouve une confirmation dans la présence et l'abondance dans la plupart des éboulis des espèces caractéristiques de la forêt, telles que *Valeriana montana*, *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum officinale*, *Helleborus foetidus*, *Lathyrus vernus*, *Epipactis atropurpurea*, *Geranium Robertianum*, *Galium mollugo*, *Knautia silvatica*, *Solidago virgaurea*, etc. Les espèces arborescentes, par contre, sont peu répandues, *Fagus silvatica*, *Picea excelsa*, toujours par un petit nombre de pieds; les plus communes, comme les plus abondantes, sont: *Corylus avellana*, *Rhamnus alpina*, *Salix grandifolia*, *Sorbus aria*. *Populus tremula*, *Betula* et *Pinus sp.* font défaut.

Cependant, remarquons à propos de *Fagus* et de *Picea*, que ces deux essences se sont fixées solidement à la base des divers grands éboulis, Roche Bresanche, Crêt des Lecoultre, Tornaz, où elles forment une véritable ceinture forestière compacte. Partout au pied de ces divers éboulis, on n'observe que des blocs de dimensions assez grandes, absolument stables, entre lesquels des graines ont pu tomber et trouver des conditions favorables à leur germination.

A la Tornaz, ainsi qu'en certains endroits du Crêt des Lecoultre, la forêt occupe aussi le haut de l'éboulis à la base immédiate des rochers. A la Tornaz, par exemple, on distingue des hêtres de 30-40 cm. de diamètre. Le fait est peut-être susceptible de l'explication suivante: Au pied immédiat des escarpements, la pente est d'habitude moins forte que plus bas; de la terre descendue d'en haut a pu s'y fixer en plus grande quantité, ce qui a permis à des graines, des faines notamment, tombées des escarpements plus ou moins boisés, de rencontrer un terrain favorable à leur germination et de donner peu à peu naissance à une végétation arborescente. Les blocs tombant d'en haut, par rebondissements successifs, les

escarpements n'étant pas verticaux dans leur profil transversal, ont atteint le sol plus en aval, ménageant à la base même des rochers, une zone étroite de sécurité sur laquelle ces arbres en voie de croissance ont pu peu à peu grandir. Un premier rideau ainsi créé, d'autres arbres ont pu petit à petit prendre pied sous sa protection.

c) *Eboulis de la Roche Bresanche.*

L'éboulis le plus caractéristique de la contrée, celui dont les dimensions sont les plus grandes et qui par là mérite une mention spéciale, est celui qui s'étend au pied de la Roche Bresanche ou Roche du Carroz, située à la frontière franco-suisse, à l'extrémité sud-ouest de la Vallée de Joux. Cette roche, dont l'altitude est 1192 m., forme un plateau horizontal, déforesté sur quelques mètres de largeur. En fait de végétation, on y observe entre autres: beaucoup de *Genista pilosa*, puis *Coronilla vaginalis*, *Globularia cordifolia*, *Dianthus silvester*, *Cytisus alpinus*, *Amelanchier vulgaris*, *Anthericum liliago*. Les bancs du Kimmeridgien qui constituent cette roche sont verticaux. L'abrupt, de 20 m. de haut environ, n'est pas un plan vertical, une paroi dressée à pic, mais bien une succession de saillants rocheux, plus ou moins escarpés, alternant avec des parties en retrait, comparables à des couloirs, des ravins de largeur variable. Les parties strictement verticales n'occupent qu'une longueur et une hauteur relativement faibles vis-à-vis de celles de l'ensemble et les parois les plus élevées ne doivent pas dépasser 10 m. Mais, dans son entier, l'escarpement présente partout des gradins, d'étroites vires superposés les uns aux autres et gazonnés. Contre les rochers, dans les couloirs et sur les gradins, on note: en masse *Laserpitium Siler*, *Genista pilosa*, *Sesleria coerulea*, *Festuca ovina* ssp. *glauca* HACKEL, *Globularia cordifolia*, *Teucrium montanum*, *Coronilla vaginalis*, *Kernera saxatilis*, *Saxifraga aizoon*, *Helianthemum nummularium* MILLER, *Amelanchier vulgaris*, *Dianthus silvester*, etc.

L'éboulis s'étend au pied des rochers sur une longueur de 250 m. et une hauteur de 40 m. en moyenne. L'inclinaison est de 35°. Comme ailleurs, les matériaux grossiers gisent au bas sous la forme de blocs de quelques dcm³ de volume; mais la plus grande partie de l'éboulis est constituée par de petits cailloux assez mobiles dès qu'on y pose le pied. Du point de vue de son origine, l'éboulis est stabilisé et ne reçoit bon an mal an, que peu de matériaux frais détachés des rochers. C'est un

éboulis qui s'est formé à la longue, par suite de la fissuration, puis de la brisure et de l'effondrement des bancs verticaux. Du reste, « roche bresanche » signifie roche qui se brise, qui tombe. Peu à peu, la végétation s'est emparée de l'escarpement, des interstices et des têtes de bancs, et aujourd'hui, l'apport de matériaux frais est très faible, ce qui ne veut pas dire qu'une fois ou l'autre, il ne puisse pas devenir tout d'un coup considérable par suite de l'effondrement d'un banc.

Partout, dans l'éboulis, on trouve de la terre fine, venant de l'escarpement, entraînée par les eaux de ruissellement, à partir de 5-20-30 cm. de profondeur suivant les lieux.

De chaque côté, c'est-à-dire au sud-ouest et au nord-est, l'éboulis est encadré par la forêt qui s'est installée peu à peu sur des matériaux descendus des escarpements supérieurs, peu inclinés et de moindre hauteur, boisés eux-mêmes.

La colonisation de l'éboulis de la Roche Bresanche s'affirme par le bas et par le haut. La base, formée de matériaux grossiers, est occupée par une forêt jeune, composée essentiellement de *Picea excelsa*, de quelques pieds de *Fagus* et *Sorbus aria*, s'étendant sur une hauteur de 10-15 m. En un certain endroit, au-dessus de cette forêt, on distingue une avant-garde de buissons, *Rhamnus alpina*, *Salix grandifolia*, occupant une surface de quelques m² et, sous leur abri, a pris naissance une végétation de *Sesleria coerulea*, *Laserpitium Siler*, *Calamagrostis varia*, *Erinus alpinus*, réalisant un gazonnement assez continu, tandis que tout autour, sauf vers le bas, l'éboulis reste nu.

On remarque aussi au-dessus de la marge forestière des associations plus ou moins denses de *Dryopteris Robertiana*, auxquelles succèdent vers le haut, là où les pierres sont de plus faible grosseur, des pieds disséminés de *Scrophularia Hoppeï*, *Erysimum dubium*, *Athamanta cretensis*, *Rumex scutatus*; plus rare: *Linaria petrea*. *Genista pilosa* existe aussi à la lisière de la forêt, en une colonie de nombreux individus, croissant sous la forme de buissonnets hauts de 20-30 cm. tandis que dans les rochers et sur le plateau culminant, il tapisse littéralement son substratum.

Voyons maintenant l'emprise de la végétation par le haut. Contrairement à ce qui existe à la Tornaz et ailleurs, une ceinture forestière à la base des escarpements, fait défaut. On y aperçoit toutefois disséminés quelques rares *Picea excelsa*, même sur les rochers; *Rhamnus alpina*, *Amelanchier vulgaris*, *Corylus*, *Sorbus aria* et un *Fagus* unique de forte taille.

En fait de végétation herbacée immédiatement sous les rochers, citons: des touffes de *Sesleria coerulea* disposées en

escaliers, auxquelles s'ajoutent: les deux *Laserpitium*, *Genista pilosa*, *Helleborus foetidus*, *Aquilegia vulgaris*, *Polygonatum officinale*, *Anthericum liliago*, *Helianthemum nummularium*, *Erinus alpinus*, *Sideritis hyssopifolia*, *Mercurialis perennis*, etc. Dans une sorte de niche au pied d'une petite paroi, en masse: *Teucrium chamaedrys* et *Rumex scutatus*.

D'une manière générale, la colonisation de l'éboulis se présente sous la forme de langues de végétation qui partent du pied des rochers et vont en s'amincissant vers le bas. Dans leur partie supérieure, elles sont faites d'un gazon assez lâche où l'on remarque surtout les deux *Laserpitium* (*L. Siler* en plus grande abondance), *Genista pilosa*, *Calamagrostis varia*, *Knautia silvatica*, *Polygonatum officinale* qui occupe parfois à lui seul plusieurs m², de même *Valeriana montana*, *Pimpinella magna*, *Convallaria majalis* (fertile), *Athamantia cretensis*, *Campanula cochleariifolia*, *Anthericum liliago*, *Carduus defloratus*, *Erinus alpinus*, etc. Vers le bas, ces langues de gazon se résolvent en d'étroites bandes parallèles, disposées selon la ligne de plus grande pente, comparables de loin à de petits ruisseaux rectilignes dévalant une pente. On y observe à l'état de touffes plus ou moins isolées: *Erysimum dubium*, *Scrophularia Hoppeï*, *Helleborus foetidus*, *Silene alpina* var. *glareosa*.

Une zone assez importante de l'éboulis n'offre que très peu de végétation; même les *Erysimum* et *Scrophularia Hoppeï*, ces plantes si peu exigeantes quant au substratum, y sont rares. Elle correspond aux parties les plus verticales de l'escarpement, les plus pauvres en végétation, et d'où par conséquent de la terre n'a pu descendre dans l'éboulis qu'en quantité très faible. Effectivement, la masse caillouteuse n'en contient que très peu et seulement à partir de 30-40 cm. de profondeur.

C'est dans sa partie sud-ouest que la colonisation de l'éboulis est la plus avancée. Les langues de végétation y descendent plus bas et la densité de la végétation y est plus forte. En particulier, à l'aval d'un large couloir de l'escarpement, relativement peu incliné et presque tout entier habillé par des touffes de *Sesleria coerulea*, *Laserpitium Siler*, etc., s'étend une bande de gazon large de 5-6 m., et qui descend presque jusqu'au bas de l'éboulis, soit sur une hauteur de 15-20 m. Un *Picea excelsa*, haut de 4 m., y a pris pied. La pente a la même inclinaison qu'ailleurs. Cette bande, qui peut être envisagée comme le prolongement du couloir, offre en fait de végétation: *Genista pilosa* très abondant et qui à lui seul recouvre plusieurs m²; puis *Sesleria coerulea*, *Knautia sylva-*

tica; vers le bas, beaucoup de *Calamagrostis varia*. Tout à côté, une autre bande présente en outre: *Heracleum sphondylium*, *Helleborus*, *Carduus defloratus*, *Solidago virgaurea*, etc.

Sous le gazon, les matériaux sont de petite taille et renferment beaucoup de terre fine. Cette végétation est sans conteste redevable de son existence à la présence du couloir dominant, duquel de la terre a été entraînée par les eaux pluviales, terre qui s'est peu à peu incorporée à des graviers assez fins, pour constituer à la longue un substratum qui a autorisé l'association végétale actuelle à s'y établir progressivement. Le développement de cette colonie a été, de toute évidence, facilité par le petit calibre du gravier, car tout à côté, une bande parallèle, faite de matériaux plus grossiers, n'offre qu'une végétation très clairsemée.

Ces diverses langues de végétation forment un gazonnement continu, réalisant une solide emprise de la végétation sur la pierraille, car dominées qu'elles sont par un large couloir gazonné dans sa plus grande partie, des chutes de pierres ne sont pas à prévoir qui pourraient les recouvrir ou y pratiquer des brèches dangereuses.

Cependant, la liaison végétale entre l'éboulis et le couloir n'est pas complète; entre deux, on distingue un espace qui forme partiellement solution de continuité et sur lequel la végétation n'atteint pas une densité aussi forte que plus bas. Toutefois, elle paraît suffisamment ancrée pour se maintenir et se consolider davantage encore avec le temps. A l'extrémité inférieure de ces langues, on est en pleine zone de combat entre la végétation qui cherche à prendre pied et les résistances diverses que lui opposent le milieu.

Ainsi, la colonisation de l'éboulis de la Roche Bresanche s'effectue par le bas et par le haut. A la base, c'est la forêt surtout qui tend à prendre pied et à s'élever; en haut, ce sont des associations végétales gazonnantes qui, parties du pied des rochers, s'avancent vers le bas.

Silene alpina var. *glareosa*, qui n'avait pas encore été signalé à la Vallée de Joux, est strictement cantonné sur l'éboulis de la Roche Bresanche. Lui, *Scrophularia Hoppeï* et *Erysimum dubium* sont les espèces les plus caractéristiques de cet éboulis; cette dernière surtout qui ne se rencontre qu'en pleins cailloux, jamais sur les surfaces colonisées par gazonnement, ainsi que sur les rochers.

Dans son entier, l'éboulis compte 53 espèces dont 31 appartiennent à l'élément sylvopastoral de la contrée; 16 aux terrains rocheux ou simplement rocailleux marquées d'un *r*;

6 aux terrains pierreux meubles marquées d'un *p*. Les espèces du second élément vivent aussi dans l'escarpement qui domine l'éboulis; plusieurs d'entre elles, ainsi les deux *Laserpitium*, prennent une part considérable à la colonisation de l'éboulis. *Saxifraga aizoon*, *Coronilla vaginalis*, *Cytisus alpinus*, présents dans les rochers ou sur le plateau sommital, manquent à l'éboulis. Des six espèces du 3^e élément, aucune ne se voit dans l'escarpement.

Ainsi, c'est l'élément sylvopastoral qui a donné à l'éboulis de la Roche Bresanche, la majorité de ses composants floraux, soit le 58,5%, originaires des forêts et pâturages voisins. Le rocher dominant lui en a fourni le 30,2%, soit à peu près le tiers; mais ce tiers du nombre des espèces comprend une abondance extraordinaire des individus de trois d'entre elles, *Genista pilosa*, *Laserpitium Siler* et *Laserpitium latifolium*. Ces plantes sont parvenues sur l'éboulis par les eaux de ruissellement, le vent et la pesanteur et si la colonisation de l'éboulis par des végétaux gazonnants commence essentiellement par le haut et avance peu à peu vers le bas, c'est que les graines de ces espèces et la terre fine indispensable à leur germination et au développement subséquent des individus nés de cette dernière, ont atteint l'éboulis à partir des hauteurs qui le dominent immédiatement.

Quant aux 5 espèces spéciales du troisième élément, le 11,3% de l'ensemble, il est malaisé de préciser leur point d'origine ainsi que ceux des agents généraux de dissémination des espèces qui leur ont fait prendre le chemin de la Roche Bresanche.

d) *L'éboulis des Agouillons.*

Malgré ses faibles dimensions, cet éboulis exige qu'on s'y arrête. Il est situé au pied du flanc est de la côte dite des Agouillons qui domine le village du Pont à l'altitude de 1170 m.; la base est à 1077 m. et sa hauteur ne doit pas dépasser 20-25 m. Il est dominé par des parois rocheuses du Séquanien, redressées, presque verticales, de quelques mètres de hauteur, et dont les parties inférieures s'effritent localement en très menus graviers de couleur jaunâtre. Aux parois font suite des planches de gazon très inclinées auxquelles succède une pente modérée, habillée par un clair boisement de *Fagus*, *Corylus*, *Sorbus aria*, etc.; la végétation herbacée intercalaire comprend surtout *Laserpitium latifolium* (point de *L. Siler*).

La partie caractéristique de l'éboulis se trouve au-dessous d'un large escarpement mi-rocheux, mi-gazonné, encadré laté-

ralement par des parois qui vont en s'évasant de chaque côté et se présente par conséquent sous la forme d'un cône élargi, d'une inclinaison de 35° environ et descendant jusqu'à l'ancienne route du Pont à Vallorbe. Tout en haut, à gauche, quand on fait face à l'éboulis, on observe d'assez nombreux buissons de *Corylus*, auxquels succède, vers le bas, un gazonnement assez serré de *Sesleria coerulea* disposées en escalier, qui s'éclaircit de plus en plus vers le bas. A côté se trouve une végétation clairsemée formée de touffes dispersées de *Laserpitium latifolium*, *Erysimum dubium*, *Campanula cochleariifolia*, *Knautia silvatica*, etc., plus quelques rares petits buissons de *Corylus*. Les cailloux sont petits et, fait intéressant, de la terre noire, fine, apparaît souvent à la surface et abonde partout à une très faible profondeur. Enfin, vers la droite et limitée de ce côté presque jusqu'à sa base par le rocher, s'étend une zone faite d'un gravier fin, de couleur jaune, léger, très mobile et que les fortes pluies font dévaler. Son instabilité provient surtout du fait que depuis longtemps, on en extrait des matériaux pour la recharge de la route. La végétation est, bien entendu, très clairsemée. En tout et pour tout, on y observe quelques pieds isolés de *Campanula cochleariifolia*, *Erysimum dubium*, *Geranium Robertianum*, *Carduus defloratus*, accrochés dans la masse pierreuse. C'est là, le seul éboulis vraiment instable que l'on observe dans toute la contrée et l'on s'y rend compte de la difficulté extrême que les plantes rencontrent dans leur effort de colonisation. Dans le bas, là où des amas de graviers dévalés subsistent depuis longtemps, les pieds d'*Erysimum dubium* sont nombreux. On y voit aussi *Hieracium florentinum*.

Quand on envisage l'éboulis des Agouillons dans son ensemble, on acquiert la conviction qu'il a été boisé autrefois. En effet, dans toute la partie stable, on voit émerger de l'éboulis de fortes souches de *Corylus*, dont les tiges actuelles ne sont que des rejets; plusieurs souches de *Fagus* sont aussi visibles. Mais c'est surtout l'abondance de la terre noire mêlée aux cailloux jusqu'à 40-50 cm. de profondeur qui milite en faveur de l'hypothèse d'un boisement ancien. Une telle quantité de terre ne peut être que celle d'un sol formé par une végétation sylvicole de longue durée et il n'est pas possible qu'elle provienne tout entière de l'escarpement dominant qui mesure tout au plus 10 m. de haut. A la Roche Bresanche, les cailloux contiennent un peu de terre; ici c'est le contraire: une grande quantité de terre contient quelques cailloux.

Le boisement de l'éboulis a été abattu par l'homme pour

l'utilisation de son matériel pierreux qui se compose de deux couches superposées en épaisseur. La première est formée de cailloux gris-blancs, de taille variable, semblables à ceux des autres éboulis de la contrée. La seconde, donc recouverte par la précédente, est constituée par ce fin gravier jaune dont il a été question plus haut. On s'est attaqué exclusivement à la partie droite et bientôt le fin gravier est apparu. Dès lors, l'exploitation s'en est tenue à ce dernier; aussi sur toute sa surface ne reconnaît-on pas comme à côté, la moindre trace de la forêt qui devait la recouvrir aussi autrefois.

Les plantes intéressantes des Agouillons sont surtout *Campanula cochleariifolia* et *Erysimum dubium*, cette dernière semée. La première colonise avec beaucoup de peine le gravier jaune; dans une partie voisine, sur le même matériau, mais plus stable parce que non exploité depuis longtemps, on la voit sous la forme de nombreux pieds isolés solidement accrochés en escaliers minuscules contre le substratum graveleux. Le genre *Laserpitium* est représenté uniquement par l'espèce *latifolium*. Il apparaît aussi contre les escarpements et ainsi qu'on l'a dit plus haut sur la côte boisée; ce qui tend à renforcer la conclusion formulée à propos de la Roche Bresanche, savoir: les espèces des éboulis appartenant aux formations rocailleuses et rocheuses proviennent des escarpements qui les dominent.

II. Eboulis boisés.

a) Roche Champion.

En plus des éboulis précédents, nous devons prendre en considération les éboulis sur lesquels la forêt a pris pied il y a très longtemps, puisqu'elle les recouvre totalement. D'abord, celui de la Roche Champion. Cette roche, située à 6,5 km. à l'ouest du Brassus, mais en France à 100 m. de la frontière, à l'altitude de 1350 m., coupe d'un à pic de 25-30 m. de haut, un plateau horizontal long de 200 m. environ, dont les bancs du Jurassique supérieur sont également horizontaux. La hauteur de l'éboulis exposé au nord-ouest, à partir du pied de l'escarpement jusqu'au bas de la pente, savoir la zone des prairies, peut être estimée à une centaine de mètres. La presque totalité de l'éboulis est densément boisée, mais ici et là; on observe des zones de cailloux de dimensions respectables dont la plupart sont fortement buissonnées par *Salix grandifolia*, *Sorbus aria*, *Rhamnus alpina*; sous leur abri s'est installée la végétation forestière habituelle. Dans l'ensemble de la localité, c'est à elle que nous avons affaire; on y observe

en masse *Vaccinium myrtillus* et *Vitis-idaea*; *uliginosum* (un pied). En fait d'espèces intéressantes, citons: *Cytisus alpinus*, *Taxus baccata*, un pied de chaque espèce; *Carex sempervirens* dans les endroits les plus clairs, descendu de l'escarpement et du plateau supérieur où il est répandu.

Si cet éboulis, formé de matériaux grossiers, présente un boisement aussi avancé, il le doit à son exposition nord-ouest; en effet, ce versant de la chaîne du Jura est très pluvieux, toutes les averses amenées par les vents du secteur ouest et nord-ouest l'arrosent copieusement.

b) *Roche Perrausaz.*

On nomme ainsi un à pic de quelque 100 m. de long qui coupe brusquement un plateau faiblement incliné, situé au pied est du Mont Tendre, à l'altitude de 1560 m. La roche, formée de bancs du Jurassique supérieur, redressés et presque verticaux, regarde également l'est; sa hauteur maximum est d'environ 20 m. Au pied, s'étend une pente rapide de 30-40 m. de haut, recouverte par une épaisse et haute végétation forestière, qui a pris naissance sur un sol fait de gros et moyens blocs. On a affaire, non pas à un éboulis provenant de la chute successive et prolongée comme ailleurs, mais à un champ de pierres produit probablement par l'écroulement d'un ou plusieurs bancs de l'escarpement. Du reste, ceux-ci se présentent sous la forme de grandes dalles lisses à la surface desquelles l'érosion est très faible. Puis, à la marge du précipice, des crevasses bien nettes laissent voir qu'une fois ou l'autre un nouveau banc s'écroulera.

L'éboulis, disions-nous, est complètement enforesté et cela depuis très longtemps, car on y observe des épicéas hauts de 15 m. et d'un diamètre de 40 cm., ainsi que des *Acer pseudoplatanus* de forte taille. De plus, de nombreux troncs couchés, tombés de vieillesse et en pleine putréfaction. Le peuplement est donc de date ancienne. A côté des épicéas et des érables, s'élève un buissonnement très serré, malaisément pénétrable, de *Rhamnus alpina*, *Cytisus alpinus*, *Sorbus aria* et *aucuparia*, *Ribes alpinum*, *Lonicera alpigena* et *nigra*.

La végétation herbacée, de haute venue, se compose des espèces caractéristiques de la forêt de montagne, ainsi: *Festuca silvatica*, *Cirsium Erisithales*, *Lunaria rediviva*, *Elymus europaeus*, *Milium effusum*, *Prenanthes purpurea* et surtout *Campanula latifolia*.

L'escarpement n'offre rien de spécial, à part: *Erinus alpinus*, *Kerneria saxatilis*, *Saxifraga Aizoon*. Point de *Laserpitium*, dans l'éboulis non plus.

c) *Dent de Vaultion.*

L'anticlinal du Kimmeridgien que représente cette sommité bien connue du Jura, culminant à 1486 m., est brusquement coupé par un précipice de 250 m. de hauteur au maximum, formé de très nombreuses vires ou talus très inclinés, gazonnés et interrompus par des couloirs rapides aux parois rocheuses. L'exposition générale est nord-ouest.

A l'escarpement fait suite un champ d'éboulis de même envergure formé essentiellement de gros blocs et qui descend très bas. Cet immense éboulis est tout entier boisé par des *Picea excelsa* et quelques *Fagus*; les blocs épars et saillants sont envahis par la mousse et diverses espèces silvicoles. De nombreux arbres sont blessés à la base par des pierres tombées d'en haut, ce qui montre que l'érosion se poursuit, bien que faiblement, dans l'escarpement. La forêt est relativement jeune, car autrefois, au 18^e siècle et au début du 19^e, elle a été abattue pour faire du charbon. La végétation herbacée est très clairsemée et se compose des espèces habituelles qui peuplent la forêt d'épicéas. Par-ci par-là, au pied des rochers: des fouillis de jeunes épicéas, de *Salix grandifolia*, *Sorbus aria*, etc.

Au pied des couloirs étroits et très inclinés qui entaillent la face du précipice, on observe des coulées de cailloux de moyenne et petite dimensions, plus ou moins stables, recevant de temps à autre des matériaux frais; parfois profondément ravinées et remuées par les grosses pluies et que la forêt évite sur quelques mètres de largeur. Les pierres qui descendent suivent d'ordinaire la même voie et le long de leur trajectoire, la coulée d'éboulis est nue à part quelques rares pieds d'*Heracleum sphondylium* et *Dentaria pinnata*. De part et d'autre, par contre, des bandes étroites épargnées par les pierres roulantes de la période actuelle, sont plus ou moins habillées de végétation. On y voit entre autres: *Saxifraga rotundifolia*, *Rumex acetosa*, *Campanula cochleariifolia*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Arabis alpina*, *Ranunculus platanifolius*, *Phyteuma spicatum*, etc. Ces données se rapportent à l'éboulis du grand couloir, le premier qui s'amorce au nord à partir de l'arête, à 50 m. au-dessous du plateau sommital. Encadré par la forêt, son inclinaison est de 35-40° et la terre apparaît abondante vers 15-20 cm. de profondeur en moyenne.

Dans un éboulis voisin constitué par des matériaux plus fins, on observe les espèces arborescentes ou buissonnantes suivantes: *Fagus*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Sorbus aria*, *Corylus*,

Lonicera alpigena, plus les espèces silvicoles habituelles dont *Laserpitium latifolium*, *Aconitum lycoctonum*, *Convallaria majalis*. Nous avons affaire ici à une coulée d'éboulis consolidée d'une façon assez définitive par la végétation qui s'y est fixée peu à peu. Un troisième éboulis situé comme les précédents à l'issue d'un couloir et encadré étroitement par la forêt, possède en outre: *Aruncus silvester* KOSTEL. = *Spiraea Aruncus* L., *Phyllitis Scolopendrium* en quantité.

Une coulée de 4 m. de large seulement dont le haut est encadré par de petits escarpements, contient en fait d'espèces intéressantes, présentes aussi sur les rochers: *Laserpitium latifolium*, *Calamagrostis varia*, *Coronilla vaginalis*, *Anemone alpina*, *Anthericum liliago*, *Seseli Libanotis*. Chez un autre tout voisin: *Bupleurum falcatum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, aussi présents sur les rochers, et dans le bas, dans un endroit à cailloux petits, une surface de 4-5 m² est couverte de *Convallaria majalis*, à tiges et feuilles couchées vers le bas, preuve que l'éboulis se meut lentement vers l'aval.

Un autre éboulis enfin se détache du pied d'un petit escarpement gazonné. L'inclinaison relativement modérée à son point de départ, plus faible qu'à l'aval; le cailloutis assez fin, contenant beaucoup de fine terre, ont permis l'établissement de *Picea excelsa*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus*, *Salix grandifolia* à l'état buissonnant. Au-dessous d'eux s'est installé un gazonnement assez serré formé d'*Heracleum sphondylium*, *Dryopteris Robertiana*, *Ranunculus platanifolius*, *Phyteuma spicatum*, *Festuca silvatica*, *Carex sempervirens*. Plus on descend, plus la végétation se raréfie jusqu'au point où la coulée de pierres se perd dans la forêt. Dans cette partie inférieure, on voit des touffes éparses de *Geranium Robertianum* et d'*Asperula odorata* dont les tiges souterraines atteignent plus de 40 cm. de long.

Cet éboulis, qui mesure quelques mètres de largeur, offre une végétation dont l'emprise du haut vers le bas est manifeste. Le cas rappelle celui de la Tornaz. Les escarpements qui s'élèvent au-dessus ne sont pas verticaux, mais constitués par une succession de gradins superposés, aussi les pierres qui tombent, rebondissent de gradin en gradin et atteignant l'éboulis au-dessous de son point de départ, ménageant à cette place une zone relativement abritée où un embryon de forêt a pu s'établir et autoriser le gazonnement vers l'aval. Dans les autres coulées signalées, les lieux sont tels que le point de départ de l'éboulis est davantage exposé aux chutes de pierres et se prête moins à l'établissement d'une végétation définitive.

Dans les escarpements de la Dent de Vaulion, croissent en particulier: *Pinguicula alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Dryas octopetala*, *Festuca pumila*, qui manquent aux éboulis.

d) *Crêt des Alouettes.*

Sur le versant nord du Crêt des Alouettes, dominant le vallon de Vallorbe, entre 900 et 1000 m. environ, on observe un éboulis à peu près tout entier conquis par la forêt. Il mesure de 180-200 m. de long et seule une surface rectangulaire ayant 25 m. de hauteur et 15 m. de largeur échappe à la couverture forestière. En bas, les cailloux sont gros, mais vont en s'amincissant vers le haut. On y distingue, formant des taches d'une certaine étendue: *Möhringia muscosa*, *Valeriana montana*, puis en touffes isolées, plus ou moins, les diverses espèces vues ailleurs dans des lieux semblables. *Heraclium sphondylium* et *Knautia silvatica* manquent. Latéralement de nombreux buissons de *Salix grandifolia*, et de nombreux jeunes épicéas. La végétation y est aussi plus dense que dans le milieu; de même en haut. En somme, elle tend à coloniser l'éboulis par le haut et les côtés.

e) *Roche des Arcs.*

Cette roche s'étend du sud-ouest au nord-est, sur une longueur de 700 m., dans le prolongement de l'anticlinal du Risoux, à l'altitude maximum de 1230 m. Exposition sud-est. Elle se compose de deux parois de quelques mètres de hauteur, séparées par une vire très inclinée, buissonnée de *Sorbus aria*, *Amelanchier vulgaris*, *Rhamnus alpina* et quelques *Taxus baccata*. Toute la zone située au pied de la paroi inférieure, sur une hauteur de 50 m. environ, est un éboulis formé de gros blocs, entièrement recouvert par la forêt dont les arbres, *Picea excelsa* essentiellement, sont de grandes dimensions et d'un âge avancé. Rien de spécial à signaler quant aux autres composants de la végétation, si ce n'est quelques pieds de *Taxus baccata* à la limite des et contre les rochers; puis *Tamus communis*. La première espèce est très rare à la Vallée de Joux; la seconde y est inconnue.

III. Eboulis de la région de Vallorbe.

Le vallon de l'Orbe, versant gauche, exposé au sud-est, en amont du village de Vallorbe, est dominé par une série d'escarpements atteignant l'altitude de 950 m. au maximum, constituant des gradins herbeux ou buissonnés, des parois verti-

cales ou obliques, séparés par des ravins abrupts et portant à leur base des champs d'éboulis qui descendent parfois jusqu'au bas de la pente, soit à une altitude comprise entre 750 et 800 m. La hauteur de ces éboulis varie d'une localité à l'autre, suivant la proéminence des saillants rocheux.

L'un de ces éboulis prend naissance dans un étroit ravin creusé entre deux parois rocheuses. Sa hauteur atteint environ 50 m. et son inclinaison moyenne 40°. Sa partie supérieure est creusée d'un chenal profond de 40 cm., large de 1-2 m. suivant les endroits. Ces dimensions peuvent naturellement varier d'une année à l'autre. Ce chenal sert d'exutoire aux eaux torrentielles descendant des pentes boisées supérieures. Il est sans végétation, mais celle-ci s'est établie de part et d'autre du chenal, sur les cailloux non exposés au torrent temporaire, sous la forme de pieds isolés de: *Bupleurum falcatum*, *Daucus carotta*, *Sesleria coerulea*, *Laserpitium Siler* et *latifolium*; plus à l'extérieur: des traînées de buissons.

Comme à la Vallée de Joux, la base des éboulis de la région de Vallorbe est formée de matériaux grossiers qui s'amenuisent au fur et à mesure que l'on s'élève et l'ensemble est visiblement stable. Dans la moitié supérieure, la terre fine apparaît à une profondeur de quelques centimètres. En général, partout où l'escarpement se compose d'une succession de gradins rocheux et plus ou moins gazonnés, le haut de l'éboulis est bordé par une ceinture de hauts buissons dont: *Fagus*, *Corylus*, *Acer opalus*, *Cornus sanguinea*, etc.

Le buissonnement n'est pas limité à la base des rochers. Ici et là, le long des pentes, on voit de denses associations de *Prunus spinosa*, *Rhamnus alpina*, *Clematis Vitalba*, etc., et toujours au-dessous, un gazonnement plus ou moins serré auquel participent essentiellement les espèces citées dans la liste énumératrice, page 284.

En un endroit, les buissons manquent sous les rochers; mais une dense végétation herbacée les remplace, composée surtout de *Laserpitium Siler* en quantité, *Stachys rectus*, *Teucrium chamaedrys*, *Sesleria coerulea*, *Origanum vulgare*, *Allium sphaerocephalum*, *Galeopsis intermedia*, *Anthericum ramosum*, *Bupleurum falcatum*, *Asperula cynanchica*, etc.

Les espèces herbacées qui peuplent ces éboulis procèdent volontiers par associations individuelles, plus ou moins denses. Ainsi, on observera des gazons presque purs de *Bupleurum falcatum*, surtout au-dessous des buissons supérieurs. Ailleurs, *Teucrium chamaedrys* se comporte de même. *Daucus carotta* est aussi très abondant par places; puis, *Allium sphaerocephala-*

lum, *Saponaria ocymoïdes*, *Helleborus foetidus*, *Teucrium botrys*.

Les escarpements qui dominent les éboulis ont entre autres: *Laserpitium Siler*, en masse; *Bupleurum falcatum*, *Teucrium chamaedrys* et *montanum*, *Anthericum ramosum*, *Stachys rectus*, *Globularia cordifolia*, *Allium sphaerocephalum*, *Sesleria coerulea*, qui sont présentes sur l'éboulis.

Les éboulis se terminent au-dessous de la route à la marge de la prairie et leur base est densément boisée avec *Fagus*, *Corylus*, *Picea excelsa*, *Acer pseudoplatanus*, *Abies alba*, *Rhamnus alpina*, *Salix caprea*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*. Ces deux dernières espèces, de taille buissonnante, succèdent vers le haut aux précédentes qui forment forêt. *Ligustrum* en particulier abonde sous la forme de petits individus sur les matériaux relativement fins, tandis que *Cornus* se cantonne là où ils sont assez grossiers.

Au point de vue de leur colonisation, les éboulis de Vallorbe présentent en somme les mêmes caractères généraux que ceux de la Vallée de Joux: buissonnement au pied des escarpements et sous leur abri, gazonnement vers l'aval; boisement serré à la base et colonisation ascendante par des buissons comme *Ligustrum vulgare* et *Cornus sanguinea*; ces derniers, bien qu'existant à la Vallée de Joux, n'appartiennent pas à la flore de ses éboulis.

D'autre part, *Allium sphaerocephalum*, *Acer opalus*, *Tamus communis*, *Inula squarrosa*, *Clematis Vitalba*, présentes ici et là dans les éboulis, manquent à la Vallée de Joux, ce qui peut s'expliquer par la différence d'altitude, 200 m.; peut-être aussi par le fait que la Vallée de Joux, bassin fermé de tous côtés, est séparée du plateau vaudois par un épais rideau forestier qui constitue un barrage quasi infranchissable à la migration de maintes espèces.

A noter aussi que *Daucus carotta*, *Teucrium Botrys*, *Prunus spinosa*, *Stachys rectus*, *Hedera Helix*, *Stipa Calamagrostis*, *Reseda lutea*, bien qu'existant en diverses localités de la Vallée de Joux, ne se rencontrent pas dans ses éboulis.

IV. Eboulis du Mont d'Or.

Le Mont d'Or, au-dessus de Vallorbe, à 1460 m. d'altitude, en territoire français, est une large voûte du jurassique supérieur faiblement inclinée vers l'ouest. A l'est, au contraire, elle est entamée par un formidable et sauvage cirque d'érosion, dont la branche nord surtout présente de grands rochers à

pic hauts de 60-70 m., au pied desquels s'étend un champ d'éboulis d'une hauteur de 50 m. au plus. Partout ailleurs, un épais boisement de *Fagus*, *Sorbus aria*, *Rhamnus alpina*, monte jusqu'au pied des rochers.

A sa base, l'éboulis, formé de blocs gros et moyens, est habité par un buissonnement qui succède à la forêt de *Picea excelsa*; on y remarque: *Salix grandifolia*, *Rhamnus alpina*, une infinité de jeunes *Picea excelsa* et sous leur abri, *Vaccinium myrtillus* et *V. uliginosum*. La présence de cette dernière espèce en la localité excite un peu l'étonnement. Dans le Jura, l'espèce habite essentiellement les tourbières et de rares prairies à sol décalcifié. On la trouve cependant le long des versants nord de la chaîne du Crêt de la Neige, au-dessus de 1600 m., sur le Jurassique supérieur. Du point de vue géologique, le fond du cirque du Mont d'Or appartient à l'Argovien, mais il est infiniment probable que les matériaux tombés des rochers (Jurassique supérieur) et ayant formé l'éboulis à la longue, ont une épaisseur telle que les racines de *Vaccinium uliginosum* sont incapables de pénétrer jusqu'à l'Argovien, terrain moins riche en chaux que le Jurassique supérieur et par là mieux adapté à la croissance de cette espèce. Son existence en la localité est sans doute redevable à des débris végétaux, feuilles, etc., qui se sont amassés entre les blocs depuis des temps très longs, s'y sont décomposés lentement grâce à l'humidité du sol et de l'air régnant au fond du cirque et y ont donné naissance à un humus très peu calcaire convenant à *V. uliginosum*. A cet humus, s'est ajouté aussi, à la longue, de la terre, entraînée depuis les escarpements à travers l'éboulis.

A partir de la base buissonnée, l'emprise de la végétation arborescente sur l'éboulis s'affirme en un endroit par des épicéas de moyenne taille qui s'élèvent en un ruban large de quelques mètres, jusqu'à mi-hauteur de l'éboulis.

La zone de cailloux moyens qui succède aux matériaux grossiers de la base est sans végétation, sauf ici et là quelques pieds isolés de *Dryopteris Robertiana*, *Pimpinella magna*, *Geranium Robertianum*; des taches de *Rumex scutatus*, *Scrophularia Hoppeï*, *Sedum album* se laissent aussi remarquer ici ou là. A mi-hauteur, un pied de *Salix grandifolia* s'est fixé et au-dessous, comme dans d'autres éboulis, une végétation herbacée, *Knautia silvatica*, *Rumex scutatus*, *Bellidiastrum Micheli*, *Sedum album* a pu s'établir sur une surface de 2 m².

A la base des rochers s'étend une végétation assez continue de buissons: *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aria*, *Salix gran-*

difolia. Là où l'association est particulièrement dense, la végétation herbacée qu'elle abrite est celle de la forêt de montagne, y compris *Crepis blattarioïdes*.

Du buissonnement, descendent des langues de végétation herbacée qui vont en s'appointissant vers le bas. On y remarque: *Valeriana montana*, *Knautia silvatica*, *Helleborus foetidus*, *Mercurialis perennis*, *Adenostyles glabra* DC, *Laserpitium latifolium*, *Vicia sepium*, *Centaurea montana*, *Anthriscus silvestris*, etc. (Défaut de *Sesleria coerulea*? S'agit-il d'une inattention de ma part? Si l'espèce est présente, elle doit être très peu abondante.) En un endroit, le peuplement est beaucoup plus dense et comprend entre autres: les deux *Laserpitium*, *Dactylis glomerata*, *Carex sempervirens*, *Calamagrostis varia*, *Campanula Trachelium* et *glomerata*, *Bupleurum falcatum*, *Astrantia major*, *Aconitum Lycoctonum*, *Asperula odorata*, etc.; sous ce gazon, la terre apparaît abondante à 10 cm., sous de petits cailloux. Ailleurs, un peu plus au nord, le gazonnement est celui d'une prairie véritable, à végétation absolument continue, sous laquelle on n'aperçoit nulle pierre; elle descend presque jusqu'au pied de l'éboulis. On y observe surtout *Calamagrostis varia*, de caractère dominant, puis les deux *Laserpitium*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Chaerophyllum hirsutum*, etc. Enfin, plus au nord, à la surface d'une zone très pierreuse, il existe une importante colonie d'*Erysimum dubium*, semé.

Les rochers dominants, très à pic, avec peu de vires herbeuses, ont, outre les *Laserpitium*: *Bupleurum falcatum*, *Hieracium villosum*, *Coronilla vaginalis*, *Globularia cordifolia*, *Rhamnus pumila*, *Dianthus silvester*, *Androsace lactea*. Les quatre premières exceptées, elles manquent à l'éboulis.

Anemone alpina et *A. narcissiflora* apparaissent sur les prairies incluses dans la zone forestière du fond du cirque où elles ont probablement été amenées par le vent à partir des prairies de la région culminale où elles sont très abondantes. Elles ne se sont pas fixées dans l'éboulis.

Sur une grande partie de son étendue, les éboulis du Mont d'Or offrent une colonisation bien plus avancée que ceux de la Vallée de Joux. A côté d'espèces des terrains secs, on y observe nombre d'éléments des sols frais et même humides, comme: *Astrantia major*, *Aconitum Lycoctonum*, *Asperula odorata*, *Adenostyles glabra*. L'altitude sensiblement plus élevée doit déjà y être pour quelque chose. En effet, les éboulis de la Vallée de Joux ne dépassent guère 1100 m., tandis

que ceux du Mont d'Or doivent être compris entre 1250 m. et 1300 m. environ. Mais la cause essentielle doit être l'exposition du champ d'éboulis au nord-nord-est et sa situation au fond d'un cirque protégé contre les vents du secteur sud par un haut rempart de rochers. Ces deux facteurs entretiennent dans le cirque un sol et une atmosphère beaucoup plus frais et humides qu'à la surface des formations de même origine de la Vallée de Joux, et c'est grâce à eux que l'existence des dernières espèces signalées, manquant à la zone des éboulis de la Vallée de Joux, est possible au Mont d'Or.

V. Eboulis artificiels.

A l'étude de la végétation des éboulis naturels, il est logique d'ajouter celle d'éboulis qui sont la conséquence de l'activité de l'homme et que l'on peut appeler artificiels.

a) Ancienne carrière près le rocher de la Tornaz.

En 1883 environ, on a exploité les bancs du rocher de la crête qui fait suite au nord à celle qui domine les éboulis de la Tornaz. La pente, toute boisée sans cela, a été attaquée à deux endroits éloignés de 15 à 20 m. l'un de l'autre. En chacun d'eux, il s'est formé un éboulis provenant surtout de l'extraction des matériaux.

L'éboulis côté sud a 7-8 m. de large, 15 m. de hauteur, cailloux de grosseur moyenne, mélangés à de la terre à partir de quelques centimètres de profondeur. En fait de végétation, ce qu'on y voit de plus remarquable, c'est la présence d'une infinité de jeunes pieds d'*Acer pseudoplatanus* de 20-30 cm. de hauteur. A côté, ce sont les espèces répandues dans la forêt voisine, dont *Lunaria rediviva*.

Le second éboulis, plus élevé, élargi vers le bas, se détache d'un couloir de roche; dans sa partie supérieure, la pente est modérée, et le matériau fin possède déjà une végétation assez serrée. A la base de cette partie : quelques buissons de *Salix grandifolia* et un gros pied d'*Acer pseudoplatanus* de 40 cm. de diamètre à l'abri desquels s'est établie une végétation herbacée qui tend à empiéter vers le bas. La partie inférieure de cet éboulis, formée de matériaux plus fins et moins stables, plus inclinée, a très peu de végétation. On y voit des individus très disséminés de *Geranium Robertianum*, *Galium mollugo*, *Epilobium angustifolium*, *Heracleum sphondylium*, *Helleborus foetidus*, etc.

b) *Tunnel de la Compagnie des Eaux de Joux.*

En 1901, la Compagnie des Eaux de Joux a creusé un tunnel de 2 km. à travers le Mont d'Orzeires, dans le but d'utiliser l'énergie reposant dans les lacs de Joux. Ce tunnel, qui a été percé le long du versant qui domine le ravin des Époisats, débouche sur la contrée de Vallorbe. De distance en distance, des « fenêtres » ont été ouvertes pour l'évacuation des matériaux qui ont dévalé la pente escarpée et formé des amas de cailloux fins que l'on peut considérer comme des éboulis. Les uns et les autres sont de dimensions modestes, en hauteur et en largeur, mais il est intéressant, nous semble-t-il, de signaler la végétation qui s'y est fixée depuis 37 ans.

Le premier de ces tas de déblais est situé au lieu dit les Époisats-dessous, en un point où le niveau de la galerie est à 6-7 m. seulement au-dessus du fond de la combe. Il se compose d'une plate-forme de quelques dizaines de m², terminée par un talus de 5-6 m. de hauteur environ. Le matériau constitué par l'ensemble est de petites dimensions. On y observe, tant sur la plate-forme que sur le côté: une infinité de jeunes *Picea excelsa*, d'*Acer pseudoplatanus* et de *Salix grandifolia*; puis *Lotus corniculatus*, *Tussilago farfara*, *Epilobium angustifolium*, *Hieracium murorum* L. et *florentinum*, *Campanula cochleariifolia*, *Heracleum sphondylium*, *Aruncus silvester*, *Geranium Robertianum*, etc.; toutes espèces qui ne forment pas encore un gazon continu, mais qui ne tardera pas à le devenir.

Plus en aval, les déblais évacués se présentent en coulées semblables aux éboulis qui dévalent d'un couloir rocheux. L'une d'elles, la plus intéressante, aboutissant à la prairie de Seignegerets, alt. 895 m., dont elle est séparée par une ceinture d'arbres, se remarque par les caractères suivants. Elle est tout entière incluse dans la forêt qui revêt la côte; sa hauteur est de 25 m. environ et sa largeur de 10-12 m. En bas, on trouve des matériaux fins qui s'amincissent toujours plus avec la hauteur. Elle se détache d'une plate-forme horizontale, boisée de *Salix caprea* et de jeunes *Picea excelsa*, premier dépôt et point de départ des matériaux évacués du tunnel depuis la « fenêtre » toute voisine. Des buissons, *Corylus*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus*, ont pris pied dans la partie inférieure; et partout le long de la pente, on observe les composants herbacés de la forêt, qu'il est superflu de répéter. Citons cependant de très nombreux jeunes pieds de *Sorbus aria*. Toutes les espèces disposées en touffes plus ou moins rapprochées ont

fixé la masse pierreuse sauf en son milieu où un chenal large de 1 m., profond de 40 cm., creusé par la descente des bois abattus plus haut, est sans végétation aucune.

En somme, l'état actuel de végétation de ces coulées de déblais montre que leur colonisation avance assez rapidement. Et à moins que l'homme ne vienne y porter obstacle, elle se poursuivra à un rythme plus rapide, de sorte que dans quelques dizaines d'années, plus rien ne sera visible de leur origine, recouvertes qu'elles seront par la forêt, comme leur voisinage.

VI. Les pierriers.

Aux éboulis, peut-on adjoindre les pierriers, savoir les tas de cailloux accumulés par les premiers occupants du sol dans leurs travaux de défrichement? Pourquoi pas! Bien que ces amoncellements de pierres ne soient pas de même origine que les éboulis proprement dits, ils n'en offrent pas moins autant que ces derniers, des champs d'attaque à la végétation herbacée et arborescente. Toutefois, des différences sont à signaler en ce qui concerne leur constitution. Les éboulis sont toujours formés de pierres anguleuses, tombées d'escarpements rocheux, tandis que dans nos pierriers, elles proviennent ordinairement des matériaux alluvionnaires charriés et abandonnés par les torrents de la période glaciaire; aussi sont-elles souvent arrondies et lisses. Puis les cailloux du pierrier se trouvent toujours dans un état d'équilibre absolument stable et en mélange de toutes grosseurs, au fur et à mesure de leur dépôt sur le tas. D'habitude, les gros éléments, amenés les premiers, se trouvent à la base périphérique.

Tous les pierriers que j'ai explorés, environ 150, entre 1050 et 1300 m., contiennent un peu de terre, à partir de 20, 30, parfois seulement de 50 cm. de profondeur. Cette terre n'est pas répartie également dans le sein de la masse pierreuse; on la trouve sous la forme de minces couches adhérant à la surface des cailloux ou bien de très petits amas logés entre deux pierres. Jamais elle n'apparaît en mélange intime et régulier avec les éléments du pierrier et au sein de celui-ci; elle représente un volume extrêmement faible. Cette terre, d'où vient-elle? Isolé dans la prairie, le pierrier n'a pas, comme l'éboulis, l'escarpement pour l'alimenter en terre fine entraînée par les eaux de ruissellement. Par contre, aux pierres arrachées du sol par les défricheurs, un peu de terre adhère toujours, qui est apportée au pierrier avec elles; seulement, la plus grande partie, entraînée par les eaux pluviales dans

la profondeur, est perdue pour la végétation. On peut s'en rendre compte dans certains pierriers de 2 m. de haut, qui, exploités par la base, contiennent à ce niveau de la terre en abondance, introduite progressivement avec les matériaux d'édition du pierrier et entraînée ensuite jusqu'au fond.

Les vents charrient de la terre, ainsi que des débris organiques divers, générateurs d'humus et les déposent un peu partout. Les pierriers en reçoivent une part qui doit être bien minime. Des feuilles également, véhiculées par le vent ou tombées des arbres voisins, peuvent rester sur le pierrier, y pénétrer et en s'y décomposant, donner lieu à de la terre. Ainsi, le 10 décembre 1938, près du Séchey, j'ai observé sur un pierrier abrité une surface de 2 m², tapissée de feuilles mortes d'*Acer pseudoplatanus*. Entre et sous les cailloux, on aperçoit de la terre en quantité appréciable, preuve qu'année après année, le pierrier signalé est alimenté en terre grâce aux feuilles qui tombent à sa surface.

Parfois, de la terre existe en abondance déjà à 10 cm. de profondeur; mais à y regarder de près, on se convainc de la présence d'une souche pourrie, vestige d'un arbre abattu dont l'ombrage a permis la croissance des mousses, source de terre, sur le pierrier, processus auquel il faut ajouter la décomposition des feuilles mortes.

Derrière la Côte, sur Le Sentier, on peut observer un pierrier assez abondamment muni de terre provenant d'en haut, tout comme chez les éboulis. En effet, le pierrier, large de 1,50 m., haut de 1 m., occupe la pente et se présente comme la continuation directe de la prairie qui le domine, sans dépression intermédiaire. Aussi dans le cours des ans, de la terre a pu s'infiltrer entre les éléments du pierrier, à partir de la prairie sus-jacente. Ce pierrier, long d'une vingtaine de mètres, offre sur une surface de plusieurs m², de nombreux pieds isolés ou contigus d'*Arrhenatherum elatius* var. *tuberosum*.

Tous ces pierriers tendent à être peu à peu envahis par la végétation. Tous, même ceux dont la surface est encore absolument nue, offrent tout autour de leur base, une ceinture végétale de 20-30 cm. de hauteur au plus, qui tend à progresser vers le haut et s'affirme comme le prolongement du gazon prairial. Cette végétation débute par des mousses qui envahissent les pierres ou s'infiltrent entre elles. Puis les espèces de la prairie adjacente prennent pied sur la mousse.

La mousse est ordinairement la première plante pionnière des pierriers. Très souvent, on la voit envahir les flancs de

celui-ci, non exposés au soleil, atteindre le sommet en se raréfiant et manquer totalement ou presque sur les versants opposés. Sous la mousse, la terre est toujours présente en plus ou moins grande quantité.

Souvent un ou plusieurs arbres ou buissons, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus*, *Picea excelsa*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Corylus*, *Salix grandifolia* et *caprea*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum lantana*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera xylosteum*, prennent pied à la base d'un pierrier et l'ombre, donc la fraîcheur, qu'ils projettent sur la surface pierreuse, permet aux mousses de s'y installer et par la suite à diverses espèces, telles que: *Sedum album*, *Geranium Robertianum*, *Poa memorialis*, *Campanula rotundifolia*, etc. Au Séchey, un pierrier de 3 m² de surface, situé à l'ombre d'un épicéa, est totalement recouvert de mousse. Parfois, la simple exposition au nord, sans la présence d'un arbre, autorise l'envahissement par la mousse. C'est le cas chez un pierrier voisin du précédent. Certains pierriers totalement abrités par des arbres devenus grands sont complètement recouverts d'une végétation forestière.

Les espèces que l'on observe d'ordinaire sur les pierriers non ombragés, à l'état d'individus disséminés, sont: *Arrhenatherum elatius* var. *tuberosum*, *Sedum album* et *acre*, *Möhringia muscosa*, *Cerastium arvense*, *Arenaria serpyllifolia*, *Galium mollugo*, *Thymus serpyllum*, *Agrostis vulgaris*, *Festuca rubra*, *Rubus idaeus*, *Anthriscus silvester*, etc. Sur un pierrier au Séchey, noté la présence de quelques pieds de *Scrophularia Hoppeï* et d'un individu unique d'*Helleborus foetidus*. En revanche, au Bonhomme, à 1 km. plus au nord, un pierrier héberge de nombreux pieds de cette dernière espèce; la terre y est abondante déjà à 5-8 cm. de la surface. Il a dû être abrité autrefois par des buissons qui ont été coupés.

Les espèces caractéristiques des éboulis, telles les deux *Laserpitium*, *Rumex scutatus*, etc., font défaut aux pierriers.

Les espèces signalées, mousses comprises, n'occupent qu'une très petite place à la surface des pierriers non entourés d'arbres ou de grands buissons. Beaucoup d'entre eux, d'une superficie de 20-50 m², même ceux qui sont formés de matériaux très menus, n'offrent aucune végétation, si ce n'est quelques très modestes taches de mousses au sommet ou sur les flancs les moins éclairés par le soleil.

La plupart de ces pierriers nus, comme les autres, du reste, existent depuis un ou deux siècles au moins; ils ont été édifiés peu à peu lors de la colonisation et, depuis des dizaines d'années, les apports nouveaux ont été très minimes.

Tous contiennent un peu de terre à partir de 20-30, même 50 cm., mais très peu; et c'est évidemment à cette carence que l'on peut attribuer leur nudité en fait de végétation; et aussi à leur siccité, car, situés pour la plupart sur le versant ensoleillé de la vallée, surélevés de 1-2 m. au-dessus du sol environnant, l'influence desséchante des vents venant du sud-ouest doit se faire sentir assez profondément à leur intérieur. Sous ce rapport, ils se présentent autrement que les éboulis. Chez ceux-ci, orientés du sud-ouest au nord-est, donc dans le sens des vents dominants, l'action de ces derniers se fait sentir essentiellement d'une manière rasante, en surface; puis l'évaporation y est aussi limitée, chez plusieurs, par leur inclusion totale ou partielle dans la forêt. Tandis que les pierriers, érigés dans la prairie comme autant d'éminences, s'offrent à l'emprise du vent à la façon de remparts poreux à l'intérieur desquels le courant d'air pénètre et exerce une action desséchante.

Que la nudité d'une quantité de pierriers ait pour cause, entre autres, le manque de terre, on en a la preuve en considérant un pierrier d'une superficie de quelques m², situé Derrière la Côte, contre une pente un peu rocheuse de 10-15 m. de haut, revêtue d'une abondante association de *Laserpitium Siler*. Il est entouré d'une ceinture de ces *Laserpitium* qui ont pris pied, ainsi que de hautes Graminées, entre les grosses pierres débordant de la base du tas; mais sur le pierrier lui-même on n'aperçoit aucun individu de *Laserpitium*, et pourtant, à la saison de la maturité, des fruits de l'espèce en grand nombre doivent être projetés sur le pierrier par le vent. Ainsi, c'est essentiellement l'insuffisance de la terre qui empêche *Laserpitium Siler* de se fixer sur le pierrier. Comme les autres, ce dernier pierrier renferme bien un peu de terre à partir de 20-30 cm., mais pas assez pour nourrir des espèces comme notre *Laserpitium*. De même, si dans tous les pierriers visités, *Helleborus foetidus*, si répandu sur les éboulis, manque ou est très rare, c'est à l'insuffisance de la terre qu'on le doit. Il en va de même pour *Heracleum sphondylium* et *Knautia silvatica*.

Cependant, dès le début, la végétation indigène s'est attaquée aux pierriers; par la base, par le moyen des mousses, elle a déjà fait quelques pas dans l'occupation partielle de certains d'entre eux; chez d'autres, par le moyen du buisson ou de l'arbre, elle a accompli un important bout de chemin. Et si l'éboulis est peu à peu conquis par la végétation herbacée, même par la forêt, le pierrier le sera aussi progressivement à

son tour, bien que les conditions dans lesquelles il se trouve soient un peu différentes. Il n'a rien à redouter d'éboulements de rochers et, dès le début, sa masse est absolument stable.

Chez l'un et chez l'autre, le rôle du buisson, de l'arbre, est à peu de chose près le même, en ce sens qu'en créant de l'ombre et de la fraîcheur, ces derniers autorisent des espèces gazonnantes à s'implanter sur la pierraille, végétation qui constitue le début d'un peuplement dont le point final est la forêt. Seulement, dans l'éboulis, le buisson, l'arbre doit au préalable prendre pied, s'ancrer dans la profondeur, ce qui ne s'effectue pas toujours sans difficultés, vu l'instabilité relative du milieu, tandis qu'à la marge du pierrier ou même à sa surface, le processus rencontre des obstacles beaucoup plus faibles.

Bibliographie.

CHAPTAL. — La captation de la vapeur d'eau atmosphérique, *La Nature*, N° du 15/IX, 1932.

— Les sources secondaires de l'humidité de la terre arable. Rapport présenté à la réunion de la 1^{re} commission de l'Association internationale de la science du sol, à Versailles, 1934.

JENNY-LIPS. — Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt, *Beihefte z. Bot. Centralbl.*, Bd. XLVI, Abt. II, Ht 2/3, 1930.

CETTLI M. — Beiträge zur Ökologie der Felsflora, 1904.

QUARLES VAN UFFORD. — Flore des pierriers, 1909.
