Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 62 (1936)
Heft: 15

Artikel: Asséchement d'une dalle de couverture
Autor: Schmidhauser, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-47593

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

d'une communication de la Délégation allemande relative à la loi du 5 septembre 1935, entrée en vigueur le 1er octobre 1935 et modifiant le siège et le ressort des tribunaux allemands pour la navigation du Rhin. D'après l'article premier de cette loi, la juridiction en matière de navigation du Rhin (articles 33 à 36 de la Convention revisée pour la navigation du Rhin du 17 octobre 1868, 4 juin 1898) est attribuée en première instance aux Tribunaux de bailliage (Amtsgerichte) de Duisbourg-Ruhrort Saint-Goar, Mayence, Mannheim, Ludwigshafen et Kehl et les Tribunaux supérieurs de Cologne et de Karlsruhe comportent des Tribunaux supérieurs pour la navigation du Rhin. Cette loi est complétée par une ordonnance du 25 septembre 1935, entrée en vigueur à la même date.

Asséchement d'une dalle de couverture,

par M. P. SCHMIDHAUSER, ingénieur.

SOMMAIRE. — *Un aspect du problème de l'imperméabilisation d'une toiture. Cas particulier d'une application prématurée de la chape en asphalte. Description des symptômes observés. Diagnostic. Moyens correctifs mis en œuvre. Résultats obtenus. Allusion à l'insuffisance apparente reprochée parfois à une installation de chauffage. Présence de flaques. Constatations. Conclusions pratiques. Précautions. Dispositifs de chauffage électrique de l'air. Allusion à un autre exemple d'asséchement par le même procédé.*

A côté des problèmes que pose l'imperméabilisation d'une dalle de couverture en béton armé (toit plat), ce type de toiture en pose un autre, non moins important : celui de l'asséchement de la dalle et des couches de matières ou de matériaux divers qui, avec elle, constituent la couverture ou la toiture du bâtiment. Avant d'appliquer sur une telle dalle de couverture les enduits qui la rendront imperméable, il importe de s'assurer si elle a atteint un degré de dessication suffisant. En d'autres termes, il faut s'interdire, si l'on veut éviter de graves mécomptes, d'appliquer les enduits imperméables sur un toit plat dont les divers matériaux constitutifs renferment une trop forte quantité d'humidité. C'est parce que l'importance de ce principe a été parfois méconnue, que des constructeurs ont connu les ennuis et les déboires résultant de l'apparition de taches plus ou moins étendues — quand ce ne sont pas des gouttières — aux plafonds ou aux murs d'un bâtiment dont la construction vient d'être terminée ou est en voie d'achèvement. Aussi est-on tenté, en de semblables circonstances, de tourner son regard vers la chape imperméable et de décréter, sans plus, que l'eau de pluie ne passera plus lorsque les imperfections en auront été réparées. Mais on constate, au contraire, que les gouttières persistent et s'accentuent parfois, et que les taches humides au plafond mettent un temps infini à disparaître. Dans la plupart des cas, ces phénomènes sont dus, non pas à des défauts d'étanchéité de la chape imperméable, mais au fait qu'elle a été appliquée sur une toiture renfermant de l'eau — eau d'imbibition des matériaux poreux et parfois même une nappe d'eau — et que, grâce précisément à son imperméabilité, l'enduit s'oppose à toute évaporation de cette eau par la face supérieure.

Afin de faire mieux ressortir l'importance du principe énoncé au début de cette note, nous allons décrire un cas particulier intéressant d'une dalle de couverture sur laquelle l'application de la chape en asphalte fut prématurée, puis nous décrirons le procédé que nous avons appliqué avec succès pour son asséchement.

Il s'agissait, en l'espèce, d'un bâtiment à ossature de béton armé dont les murs — tant ceux de façades que les parpaings intérieurs — ne furent construits qu'après achèvement de la dalle de toiture. Cette méthode de construction présente l'avantage d'une rapide « mise sous toit », et permet, grâce à l'absence de tout mur, la plus parfaite circulation de l'air dans les étages, assurant une rapidité satisfaisante de dessication de l'ossature, *la dalle supérieure exceptée.* L'écartement des piliers dans chaque portique est de 4 m. La distance entre portiques, c'est-à-dire la portée des dalles, est de 8 m.

La couverture, composée comme le montre la figure 1, fut construite en automne, et la chape en asphalte —

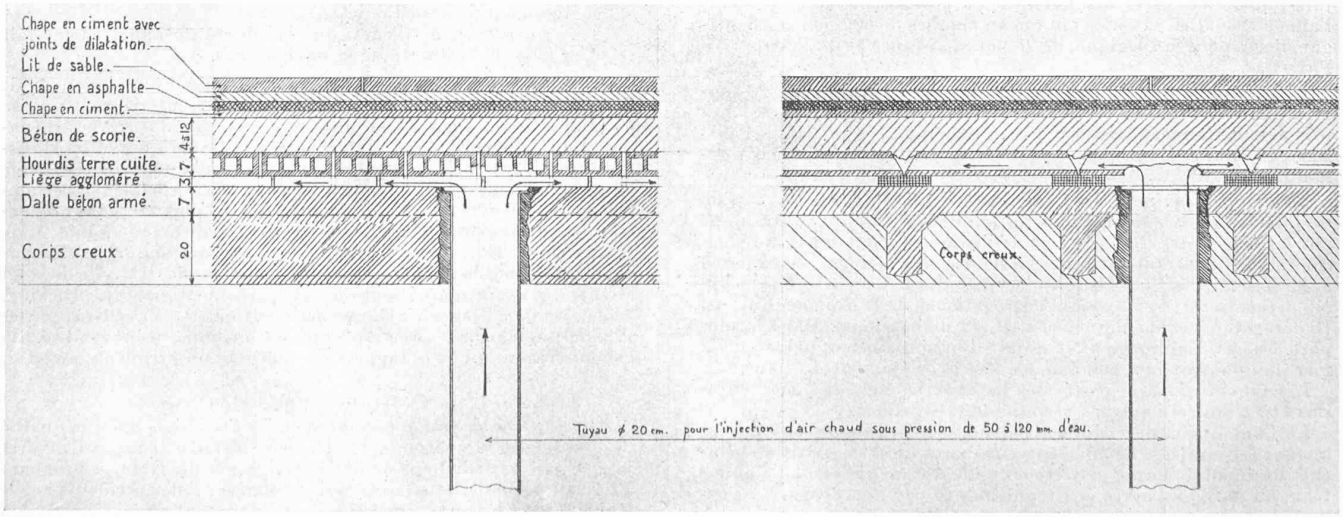

Fig. 1. — Coupe de la dalle de couverture et ajustement d'un tuyau d'injection d'air.

dont l'exécution dut être interrompue à un moment donné par la pluie — fut appliquée peu avant le début de l'hiver. L'application de la couche de sable et de la chape en ciment, prévues comme protection de la chape d'asphalte, fut remise à plus tard. Rien, durant l'hiver, n'attira particulièrement l'attention des constructeurs, et les travaux furent poursuivis en toute quiétude par la construction des murs des façades, puis par celle des cloisons intérieures. Les travaux de gypserie se poursuivaient, lorsqu'au début de mars quelques taches d'humidité, auxquelles on n'attacha d'abord pas grande importance, apparurent au plafond supérieur. En seconde quinzaine de mars, les taches avaient quelque peu augmenté en nombre, et quelques-unes s'accompagnaient de gouttières. Ces dernières tarissaient certains jours, puis réapparaissaient. Quelques observations sommaires firent admettre que le regain de leur activité se produisait généralement deux à trois jours après chaque chute de pluie. La chape d'asphalte fut soumise à un examen des plus minutieux. On crut avoir trouvé en de nombreux endroits des joints de reprise défectueux, des imperfections en certains raccordements de la chape aux solins de cuivre entourant tel lanterneau, tel canal de fumée ou telle autre construction s'élevant au-dessus du niveau de la couverture. En chacun de ces endroits, des morceaux de chape furent découpés et remplacés par de la matière nouvelle appliquée avec le plus grand soin. Malgré cela, avril vit augmenter encore le nombre des taches humides au plafond, ainsi que le nombre des gouttières et l'*importance de ces dernières*. Il fallut interrompre les travaux de gypserie dans l'étage supérieur, et, vers mi-mai, la situation s'envenimant encore, il fut décidé d'entreprendre une étude approfondie du phénomène et de tenter d'établir s'il existait une corrélation entre les variations de l'activité des gouttières et les conditions météorologiques. Après attribution d'un numéro d'ordre à chaque gouttière et repérage de la périphérie de chaque tache, on se mit à les observer régulièrement deux fois par jour. Il y avait 26 taches et gouttières, sur une surface nette de 1000 m².

Pour les gouttières très actives, l'eau était recueillie dans des récipients, et son volume ainsi déterminé. Pour les gouttières peu actives, on procéda généralement deux fois par jour au dénombrement des gouttes tombant en un temps donné. La quantité d'eau ainsi produite était calculée à raison de 9000 gouttes pour un litre d'eau, cette moyenne de 9000 gouttes résultant d'une série de mesures qui ont donné des nombres variant entre 8000 et 11 000 gouttes au litre.

Les observations portèrent donc sur l'extension ou la résorption des taches, ainsi que sur la variation du débit

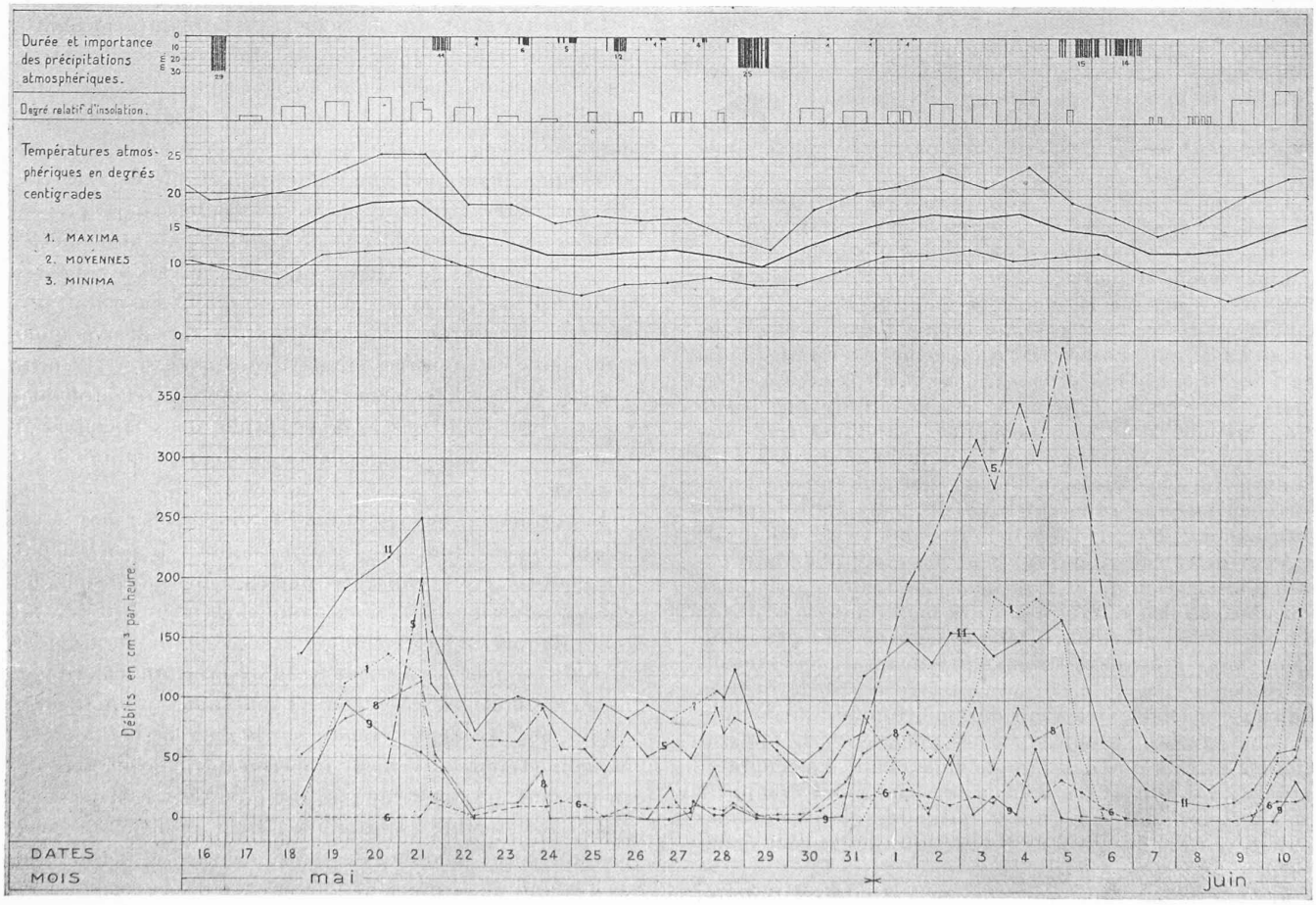

Fig. 2.— Variation de l'activité de quelques gouttières durant la période du 18 mai au 10 juin.

de chaque gouttière. Les résultats en furent consignés, sous forme de diagrammes en regard desquels on reporta journellement les renseignements météorologiques correspondants. La figure 2 donne quelques exemples de la variation de l'activité des gouttières en fonction des précipitations atmosphériques, de la température de l'atmosphère et du degré d'insolation.

L'examen de ces diagrammes, comme de ceux que nous ne reproduisons pas ici, nous a conduit aux constatations suivantes :

1. Abstraction faite de quelques écarts dus à des causes secondaires, les gouttières, quant aux variations de leur activité, obéissaient à une même loi.

2. La plus forte activité des gouttières s'est manifestée au bout d'un laps de temps variant entre deux et six jours après le début d'une précipitation, fait qui nous permit d'émettre l'opinion que cette dernière n'exerçait aucune action directe sur l'accroissement de leur débit.

3. Si nous admettions, pour un instant encore, d'attribuer le débit élevé qu'accuse la gouttière N° 11 par exemple, entre le 18 et le 22 mai inclusivement, aux précipitations du 16 mai, nous devrions admettre que le volume d'eau qu'elle a restitué durant ces cinq jours lui a été fourni par lesdites précipitations. Or ces dernières ont produit 29 mm d'eau, soit 29 litres par m² de surface de la toiture, dans un laps de temps inférieur à 12 heures. C'était une forte pluie d'orage dont la presque totalité a nécessairement dû s'écouler rapidement vers les chéneaux. La seule gouttière N° 11 a produit 19 l d'eau pendant les cinq jours sus-mentionnés, soit une quantité égale à la part de précipitation recueillie par une surface de 0,65 m². Si des défauts de la chape d'asphalte existaient, dont les infiltrations auraient été collectées vers la gouttière N° 11, la hauteur de 25 mm des précipitations du 28/29 mai eût dû provoquer une évacuation de l'ordre de grandeur de $25 \times 0{,}65 = 16$ l par cette même gouttière.

Or, que se passe-t-il ? Elle rentre en activité dès le 31 mai — deux jours déjà après la précipitation — et restitue, durant huit jours, un volume d'eau de 23 l.

Considérons la gouttière N° 9. Nous voyons qu'elle était très active durant la même période du 18 au 22 mai, qu'elle est restée tarie pendant quatre journées et demie, du 23 au 27 mai. La précipitation de la nuit du 21/22 mai ne l'aurait ainsi pas influencée, ou seulement après six jours, soit vers le 27 mai, où elle manifeste une légère réapparition. Mais alors, comment expliquer que cinq jours après la précipitation de la nuit du 25/26 mai, dont la durée fut plus faible, cette gouttière soit entrée en plus forte activité que ce ne fut le cas six jours après la précipitation du 21/22 ? Loin de méconnaître le défaut de rigueur de ce calcul, qui ne tient pas compte de la capacité d'absorption ou de rétention momentanée, peut-être variable, en eau d'imbibition des matériaux constitutifs de cette couverture au début de chacune des précipitations envisagées, nous tirions des constatations ci-dessus cette conviction qu'il ne pouvait être établi de relation de cause à effet entre l'eau de pluie tombée sur la couverture et l'eau écoulée par les gouttières. Il apparut comme certain que des défauts de la chape d'asphalte — si défauts il y avait —, dont la présence avait échappé à un examen minutieux, étaient incapables de produire les recrudescences des gouttières telles qu'elles se sont manifestées.

4. On est, par contre, frappé par l'étroite relation qui existe entre les variations d'activité des gouttières et celles de la température atmosphérique. La figure 2 montre qu'aux jours très chauds et de forte insolation des 20 et 21 mai correspond une forte activité de toutes les gouttières. A la période fraîche du 23 au 30 mai correspond une période de faible activité de toutes les gouttières. La température remontant graduellement à partir du 30 mai, une recrudescence d'activité se manifeste de façon plus ou moins intense à chaque gouttière, cette recrudescence s'accentue en même temps que s'accentue l'élévation de la température, et se maintient jusqu'à l'apparition de la pluie du 5 juin qui s'accompagne d'un abaissement de la température. Dès ce jour, mais avec un retard nécessaire de quelques heures, la baisse se fait sentir, très rapide et énergique, un certain nombre de gouttières tarissent ou à peu de chose près, les autres sont réduites aux 7 % de leur débit maximum. Elles rentrent toutes en activité à partir des 8/9 juin qui marquent le début d'une nouvelle série de jours secs et chauds.

Ces conclusions, par le fait même qu'il était impossible de les étayer par un raisonnement ou un calcul d'une rigueur mathématique, demandaient à être confirmées de façon irréfutable. Il fut décidé de faire la preuve. L'établissement d'un léger barrage de très faible hauteur permit de recouvrir une surface d'une centaine de m² de la toiture d'une nappe d'eau de 2 à 12 cm de profondeur pendant plusieurs jours. Si paradoxal que cela puisse paraître de prime abord, il s'ensuivit une diminution de l'activité des gouttières existantes, et aucune nouvelle tache d'humidité n'apparut au plafond.

La preuve était ainsi faite de la parfaite imperméabilité de la couverture, et, ce qui est plus intéressant encore, nous obtenions la certitude que l'activité des gouttières était plus grande à haute qu'à basse température. Cela explique pourquoi à chaque nouvelle précipitation atmosphérique correspond une réduction notable de l'activité des gouttières. Resterait encore à rechercher pourquoi — dans les mêmes conditions de température atmosphérique — certaines gouttières sont plus actives à 8 heures qu'à 18 heures, alors que d'autres accusent des variations inverses, et pourquoi certaines qui ont tari durant quelques jours sont rentrées en activité dans la suite. Il peut y avoir là des phénomènes d'ordre physique et probablement d'ordre mécanique dont l'étude nous entraînerait trop loin, si tant est qu'elle puisse nous conduire à un résultat.

Le principal but pratique de nos recherches était atteint : la certitude que l'eau qui suintait un peu partout au plafond était enfermée depuis longtemps sous les chapes imperméables. L'automne avait été pluvieux, au cours duquel on superposa sur la dalle de béton armé les diverses couches constituant la couverture calorifuge. L'eau de pluie en imprégna les matériaux jusqu'à saturation, et l'excédent s'étendit sur la dalle de béton armé, laquelle était relativement imperméable, ce qui, soit dit en passant, ne constitue pas une qualité. La chape d'asphalte fut étendue à l'entrée de l'hiver, et le gel intervint peu après qui solidifia l'eau ainsi accumulée, permettant au plafond de se parer de l'apparence d'un mortier suffisamment sec pour être gypsé.

L'examen de la figure 1 permet de se rendre aisément compte qu'une telle couverture constitue en quelque sorte une glacière assez parfaite quant à la valeur calorifuge de ses parois : sous la nappe d'eau emprisonnée entre la dalle de béton et les hourdis en terre cuite, nous avons un béton dont la couche supérieure est relativement imperméable et dont la couche inférieure est poreuse, puis, sous la dalle, se trouvent les corps creux renfermant un important matelas d'air et dont le béton est poreux on ne peut mieux. Sur la nappe d'eau, nous avons les hourdis en terre cuite renfermant, eux aussi, un matelas d'air, et sur ces hourdis une couche, dont l'épaisseur varie, de béton de scories essentiellement poreux, puis les enduits ou chapes imperméables. Si l'on considère , à côté de cela, que l'hiver 1931/32 fut très rigoureux, plus par sa longue durée que par ses basses températures, on conçoit aisément que l'eau renfermée dans la couverture y soit restée congelée jusqu'en avril et mai.

Et c'est ainsi que, après achèvement de la construction des murs des façades et des cloisons intérieures, on crut pouvoir admettre, en février, que le plafond était suffisamment sec (sauf quelques points très localisés) pour être gypsé. *(A suivre.)*

L'œuvre de colonisation de l'Etzel,

par M. Max BAESCHLIN, ingénieur S. I. A., à Zurich.

L'usine de l'Etzel est située, comme le barrage du Wäggithal, dans les Préalpes, c'est-à-dire dans la partie la plus fertile de nos régions montagneuses ; il est donc important de maintenir sur place sa population, car la lutte pour l'existence est ici moins difficile que dans la haute montagne.

Le climat de la vallée de la Sihl est relativement rude et pluvieux. La température moyenne de l'année y est de 3° C. inférieure à celle de Zurich ; par contre la hauteur d'eau qui y tombe est de 45 cm plus élevée. Le sol de la zone qui constituera le rivage du futur lac artificiel est, comme dans le reste de la vallée, constitué par des terrains des époques tertiaire, glaciaire et postglaciaire.

La configuration du terrain rend les travaux d'établissement du barrage beaucoup plus onéreux que ceux du Wäggithal, par exemple ; en outre la surface cultivable qui sera recouverte par le nouveau lac est de 1100 hectares, soit plus de deux fois plus grande qu'au Wäggithal (500 ha). La superficie totale du district d'Einsiedeln étant de 10974 km², ce lac en recouvrira donc 10 %.

Etant donnés : l'altitude de la zone en question (900 m), son caractère préalpin ainsi que son climat, on pourrait s'attendre à y trouver des exploitations agricoles plus grandes qu'elles ne sont en réalité ; le nombre des domaines petits et très petits y est en effet prédominant comme le montre le tableau ci-dessous :

Des 356 domaines qui seront anéantis en tout ou en partie

11 %	ont une superficie de	plus de	15 hectares
14 %	»	»	10-15 hectares
30 %	»	»	5-10 »
12 %	»	»	3-5 »
19 %	»	»	1-3 »
14 %	»	»	moins de 1 hectare.

On comprendra facilement que, dans ces conditions, une diminution même légère de la superficie de chaque domaine aura, pour ses exploitants, une importance relativement grande.

Considérant la ligne du rivage du futur lac artificiel comme délimitant les terrains anéantis, le *Prof. Dr Bernhard*, directeur de l'« Association suisse pour la colonisation intérieure et l'agriculture industrielle », a établi ce qui suit :

De 356 exploitations agricoles comprenant une population d'environ 1800 personnes,

55 exploitations seront complètement anéanties (terres et bâtiments) ;

dans 75 exploitations, la totalité des bâtiments et une partie seulement des terres seront submergés ;

dans 226 exploitations, des parcelles de terre plus ou moins grandes seront submergées, les bâtiments restant indemnes.

En groupant ces mêmes exploitations d'une autre manière, le professeur Bernhard trouve que :

107 exploitations devront être complètement abandonnées ;

249 exploitations ne subiront que des dommages partiels.

D'après un arrangement conclu avec les concessionnaires, c'est-à-dire les *C. F. F.* et les *N. O. K.* [1], 60 fermes nouvelles seront construites. Pour les trente premières de ces fermes, les concessionnaires auront à payer une indemnité de Fr. 25 000.— au maximum par ferme, pour les autres, de Fr. 20 000.— Mais, comme il y a en tout 107 exploitations qui devront être abandonnées, l'œuvre de colonisation n'aurait même pas suffi à satisfaire complètement ce groupe. Toutefois, la pratique a montré qu'un certain nombre de paysans lésés ont renoncé d'eux-mêmes à occuper de nouvelles fermes : les uns s'estimaient assez riches, ayant reçu leur indemnité en argent, pour cesser d'exercer leur métier ; d'autres se trouvaient trop âgés pour commencer une nouvelle entreprise ; dans quelques cas isolés, l'absence de descendance les poussait à refuser de s'installer à nouveau ; enfin un certain nombre préférèrent renoncer à habiter le district d'Einsiedeln pour aller dans une région mieux favorisée de la nature.

Mais le facteur décisif qui rendit suffisant le nombre de 60 nouvelles fermes, fut le fait que les propriétaires qui refusaient une installation nouvelle, ne subissaient de ce fait aucun préjudice. La loi fédérale en matière d'expropriation prévoit, il est vrai, la possibilité de remplacer en tout ou partie, l'indemnité en argent par des prestations en nature. Il ne fut pas fait ici usage de ce droit, de sorte que le paysan qui voyait son établissement anéanti pouvait, à son choix, recevoir soit une somme d'argent, soit un nouvel établissement.

[1] Forces motrices du nord-est de la Suisse S. A. — *Réd.*