

- Poelt J. & Vězda A. 1977. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. Cramer, Vaduz. 285 S.
 Wirth V. 1980. Flechtenflora. UTB 1062. Stuttgart. 552 S.
 Wirth V. 1987. Die Flechten Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart. 528 S.

Michael Dietrich

LOBARIA AMPLISSIMA (SCOP.) FORSS. DANS LES PREALPES VAUDOISES

Un des moments forts des deux excursions organisées à l'occasion de la 35^e assemblée annuelle de l'ASBL, les 1 et 2 juin 1991 à Montbovon (FR/Gruyère), a été la découverte de *Lobaria amplissima*. Ce lichen, caractérisé, entre autres, par son thalles gris clair, épais et rigide, bien appliqué sur le substrat, pouvant atteindre une taille considérable (15-50 cm), ses lobes arrondis, assez profondément divisés, contigus ou plus ou moins imbriqués, était autrefois relativement répandu dans toute l'Europe (Degelius 1935). Aujourd'hui, cette espèce est menacée dans une grande partie de son aire de distribution (Sérusiaux 1989), plus particulièrement en Europe centrale (Clerc et al. sous presse, Türk & Wittmann 1986, Wirth 1984).

En Suisse (fig. 1), *Lobaria amplissima* semble avoir été signalé pour la première fois par Delise (1825), qui ne donne pourtant aucune indication sur la (les) localité(s). Il existe également à Genève (G) un spécimen récolté par Schleicher, avec la mention "Suisse" comme unique indice géographique. Les premières données précises seront fournies par Stizenberger (1881/1882) pour les localités découvertes par Gislis dans le canton d'Uri (Etzlital et Gitschental). Frey (1961) mentionne des exemplaires larges de 23 cm et couverts d'apothécies, récoltés dans le même canton (Maderanertal) par Hegetschweiler en 1877. Plus récemment, Meylan (1930) découvre cette espèce dans le Jura (Chasseron, sur un vieux hêtre, à 1300 m), alors qu'à Berne (BERN) se trouve un spécimen récolté en 1934 par E. Frey, dans les Grisons (Val Bregaglia, *Abies*, 950 m). La localité dans les Préalpes vaudoises constitue actuellement la seule indication récente et sûre de l'existence de cette espèce en Suisse.

▼ avant 1975
 ▲ après 1975

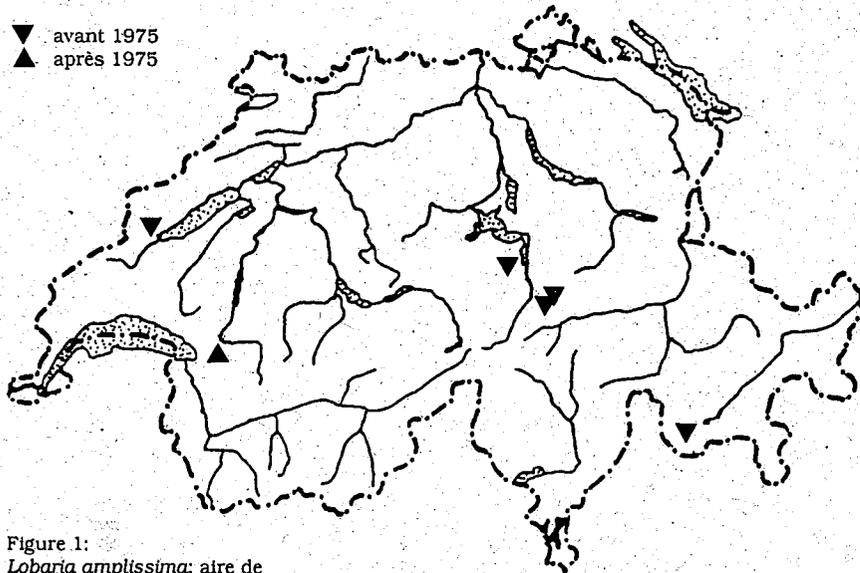


Figure 1:
Lobaria amplissima: aire de distribution en Suisse, actuellement connue.

Description de la localité - Ecologie

Les deux unique thalles découverts se trouvent sur un gros orme montagnard (*Ulmus glabra* Hudson) isolé, dans la pente en exposition nord, entre 1200 et 1300 m d'altitude. Le grand thalle (environ 50x20 cm), dont un fragment a été prélevé et se trouve dans l'herbier Scheldegger (Birmensdorf), est à environ 4 m de hauteur sur le tronc, alors que le petit thalle (6-8 cm de diamètre) se situe à hauteur d'homme. Sur le tronc, les deux thalles sont en exposition sud. Les espèces accompagnatrices sont, entre autres: *Bacidia globulosa* (Flk.) Hafellner & V. Wirth, *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Peltigera praetextata* (Flk. ex Sommerf.) Zopf, *Phlyctis argena* (Sprengel) Flotow et *Strigula stigmatella* (Ach.) R. C. Harris.

Cette station est très semblable à celles du sud de la Forêt Noire, décrites par Wirth (1968) et caractérisées par une insolation relativement élevée, des arbres isolés, suffisamment âgés pour être pourvus d'une écorce épaisse et rugueuse, souvent crevassée, à la capacité hydrique élevée, permettant de satisfaire aux besoins élevés des espèces du *Lobarion* en ce qui concerne l'humidité du substrat. Cependant, mis à part *Phlyctis argena*, aucune parmi les espèces citées par Wirth (1968) comme étant différentielles de la sous-union à *Lobaria amplissima* à l'intérieur du *Lobarion pulmonariae* Ochsner 28 (*Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. Culb. & C. Culb., *Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold, *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *P. sulcata* Taylor, *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl., *Platismatia glauca* (L.) W. Culb. & C. Culb. et *Ramalina farinacea* (L.) Ach.) n'a pu être trouvée.

Les thalles donnent l'impression d'être en bonne santé, même si l'on peut déceler des zones de nécrose brunâtre à l'extrémité des lobes, zones, qui selon Wirth (1989), sont dues à la pollution de l'air. Les apothécies sont présentes, mais non optimalement développées. Elles se situent toutes au centre du thalle, où elles sont densément serrées les unes contre les autres, et atteignent en moyenne 1 mm de diamètre. Les spores, fusiformes, semblent être normales. A noter encore, la présence, sur certaines lobes, en bordure de thalle, de grosses pycnides noires (environ 1 mm de diamètre), caractéristiques pour cette espèce, pouvant faire penser à des périthèces d'un champignon lichénicole. *Lobaria amplissima* se caractérise également par la présence fréquente de céphalodies particulières. Ces dernières, qui n'ont pas pu être observées sur les deux thalles de Montbovon, font l'objet du paragraphe suivant.

Particularité des céphalodies

Une des particularités de cette espèce est la production de céphalodies. Celles-ci sont caractérisées par la présence d'un deuxième photosymbiote (le photosymbiote principal du thalle étant une algue verte de la famille des *Chlorococcaceae*), une cyanobactérie du genre *Nostoc* et servent à la fixation de l'azote atmosphérique. Alors que chez certaines espèces (Ex. *Placopsis gelida* (L.) Lindsay) les céphalodies se maintiennent à l'état de verrues à la surface du thalle, chez d'autres taxon, comme *Lobaria amplissima*, elles se mettent à croître et à former des structures coralloïdes, noirâtres de plusieurs millimètres de haut. L'aspect le plus fascinant de ces céphalodies est qu'elles peuvent (après fragmentation et dispersion) s'établir et vivre de façon indépendante sur l'écorce, si bien qu'on les a considérées comme appartenant à un genre de lichen différent: *Dendriscoocaulon* Nyl. (James & Henssen 1976). Cependant des évidences anatomiques, écologiques et, plus récemment, moléculaires (Armaleo & Clerc 1991), confirment qu'il s'agit bien de la même espèce de champignon pouvant entrer en symbiose avec, soit un procaryote (cyanobactérie) ou soit un eucaryote (algue verte unicellulaire) et former des entités morphologiques très différentes. Il s'agit là sans aucun doute d'une stratégie permettant à cette espèce (le champignon!) de s'adapter à différents types d'environnement. Loin d'être une exception, cette stratégie est beaucoup plus répandue qu'on ne le croit habituellement, puisqu'on la retrouve chez *Nephroma* Ach., *Peltigera* Willd., *Pseudocyphellaria* Vain. et *Sticta* (Schreber) DC. (Tønnsberg & Høltan-Hartwig 1983) ou chez divers lichens crustacés (Poelt & Mayrhofer 1988). Ce phénomène ne doit donc pas être considéré comme une curiosité isolée de l'évolution, mais bien comme une amplification et une diversification des mécanismes symbiotiques et morphogénétiques de base des ascomycètes lichénisés, donnant naissance à un ensemble remarquable d'associations complexes entre myco- et photosymbiotes.

Une hypothèse séduisante serait que le mycosymbiote utilise cette capacité d'entrer en symbiose avec une cyanobactérie (en la capturant à la surface de son thalle) et de former ainsi

des céphalodies coralloïdes (*Dendriscoaulon*), capables de vivre de façon indépendante, dans le but de se disperser de façon végétative. Les hyphes de ces formes *Dendriscoaulon* peuvent à leur tour capturer une algue verte appropriée et entrer en symbiose avec elle, pour former de petites folioses vertes au sommet des branches coralloïdes, folioles, qui, en se détachant, reformeront le thalle caractéristique du *Lobaria* (fig. 2). Cette nouvelle stratégie de dispersion serait ainsi proche de celle utilisée par *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., chez qui le mycosymbiote, issu d'une spore, peut établir un contact avec des algues étrangères du type *Pleurococcus* et ainsi se répandre sur le substrat, augmentant ainsi ses chances de trouver une algue appropriée pour la symbiose (Ott 1987). *Lobaria amplissima*, qui ne forme ni sorédies, ni isidies et dont le thalle, très épais, ne doit se fragmenter que très rarement, ne peut compter que sur la formation d'ascospores pour se propager et, par conséquent, dépend de la présence des algues du genre *Dictyochloropsis* Götter emend. Tsch.-Woess avec lesquelles il entre normalement en symbiose (Tschermak-Woess 1988). Cette stratégie de dispersion végétative au moyen du morphotype *Dendriscoaulon* lui permettrait ainsi d'augmenter fortement ses chances de rencontrer le partenaire approprié (fig. 2).

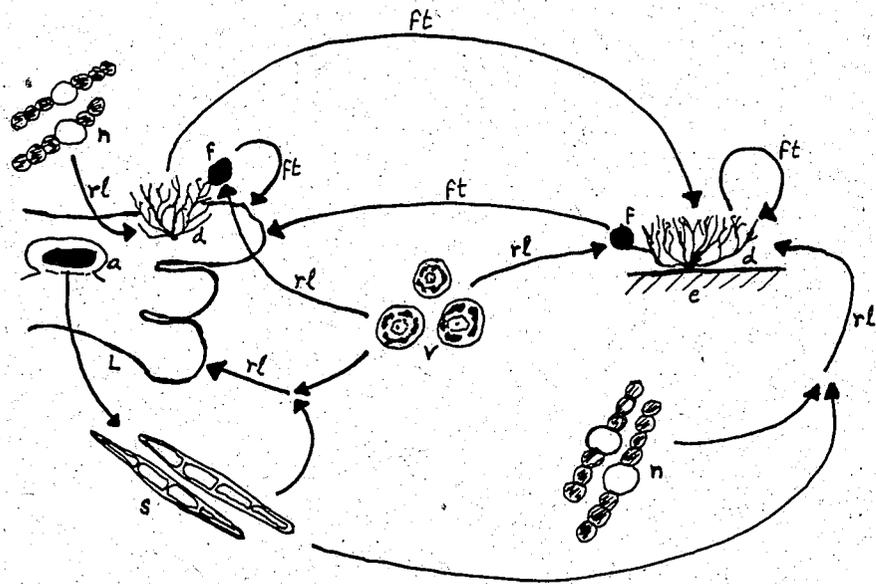


Figure 2: Cycle de vie hypothétique de *Lobaria amplissima* (voir texte également). a = apothécie, d = céphalodies coralloïdes *Dendriscoaulon*, e = écorce, f = petits lobes thallins à algues vertes, ft = fragmentation du thalle, L = thalle de *Lobaria*, n = cyanobactéries ("algues bleues"), rl = rellichénisation, s = spores, v = algues du genre *Dictyochloropsis*.

Cette hypothèse permettrait d'expliquer, en partie, la raison pour laquelle il n'existe en tout et pour tout que deux thalles dans la localité découverte à Montbovon. En effet, aucune structure du type *Dendriscoaulon* n'a pu être mise en évidence sur les deux thalles en question. James & Henssen (1976) indiquent qu'il est exceptionnel que ces céphalodies coralloïdes soient pas absentes et, que lorsqu'elles le sont, c'est dans des zones ayant un taux de pollution de l'air modéré (jusqu'à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Menaces et perspectives

Cette localité est menacée principalement par trois facteurs:

1. Les activités forestières

L'exploitation intensive des forêts, l'abattage fréquent des vieux arbres, sources précieuses de diaspores, ont probablement été à l'origine, en Suisse, du recul d'une partie importante des espèces du *Lobaria pulmonariae* auxquelles appartient *Lobaria amplissima* (Clerc et al. sous presse, Scheidegger et al. sous presse). Dans ce cadre une politique d'information et de collaboration avec les milieux forestiers est très importante. Un projet pilote "Arten- und Biotopschutz stark gefährdeter Flechten der Schweiz" mis sur pied par l'AGB à Berne (voir page 12) et financé par l'Office Fédéral de la Protection de l'Environnement et du Paysage devrait poser les bases d'une telle politique. La station à *Lobaria amplissima* sera d'ailleurs incluse parmi les huit localités étudiées et protégées en priorité.

2. La récolte de matériel pour les herbiers

La population découverte est petite et ne supporterait pas d'être réduite par des récoltes aussi inutiles qu'irresponsables. En effet, *Lobaria amplissima* est une espèce bien connue, déjà amplement récoltée, notamment au début de ce siècle, les grands herbiers suisses (BERN, G, Z.) en possédant de très beaux exemplaires pouvant être consultés et étudiés sur simple demande. Qu'on se le dise donc!

3. La pollution de l'air

Hallingbäck & Thor (1988) pensent que la cause majeure du déclin de cette espèce en Suède est la pollution de l'air (voir cependant le chapitre précédent). La flore lichénique autour de Montbovon ne montre actuellement pratiquement aucune atteinte due à la pollution de l'air, la région n'étant pas sous l'influence directe d'une source de pollution locale importante. A long terme, cependant, si le taux de pollution actuel de l'air n'était pas fortement réduit, les espèces sensibles de cette région pourraient être menacées par l'influence suprarégionale de la pollution de l'air, comme c'est le cas dans la Forêt Noire (Wirth 1989).

Il est probable qu'une prospection plus intensive, en Suisse, des localités potentielles de *Lobaria amplissima* permettra à l'avenir de faire d'autres visites concernant cette espèce. A cet égard il serait intéressant de faire des recherches dans les localités découvertes autrefois par Gisler, Hegetschweiler, Meylan et Frey, pour voir si l'espèce s'y est maintenue ou pas. L'un d'entre nous (R. C.) a parcouru, en 1991, le Gitschental et le Maderanertal à la recherche des stations potentielles de notre espèce, ainsi qu'en fonction des indications fournies par Hegetschweiler, ceci, hélas, sans aucun succès. Le projet de cartographie des lichens de la Suisse (Clerc & Scheidegger 1990) fournira un cadre idéal à ces futures recherches.

Littérature

- Armaleo D. & Clerc P. 1991. Lichens chimeras: DNA analysis suggests that one fungus forms two morphotypes. *Experimental Mycology* 15: 1-10.
- Clerc P. & Scheidegger C. 1990. Lichen Mapping in Switzerland: The epiphytic Lichens of the Plateau and the Prealps. *Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A*, 456: 73-77.
- Clerc P., Scheidegger C. & Ammann K. Liste rouge des macrolichens de la Suisse. *Botanica Helvetica* (sous presse).
- Degelius G. 1935. Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. *Acta Phytogeogr. Suec.* 7: 1-411.
- Delise D. 1825. Histoire des lichens. Genre *Sticta*. Caen, 171 pp.
- Frey E. 1961. Die Makrolichenen des Unerlandes im Herbarium Anton Gisler in Altorf. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 32: 146-167.
- Hallingbäck T. & Thor G. 1988. Jättelav, *Lobaria amplissima*, i Sverige. *Svensk. Bot. Tidskr.* 82: 125-139.

- James P. W. & Henssen A. 1976. The morphological and taxonomic significance of cephalodia. In: Brown D. H., Hawksworth D. L. & Bailey R. H., (Eds.): Lichenology: Progress and Problems: 27-77. Academic Press, London/New York.
- Ott S. 1987. Reproductive strategies in lichens. In: Peveling E. (ed.): Progress and Problems in Lichenology in the Eighties. Bibl. Lichenol. 25: 81-93.
- Poelt J. & Mayrhofer H. 1988. Über Cyanotrophie bei Flechten. Pl. Syst. Evol. 158: 265-281.
- Meylan C. 1930. Troisième contribution à la connaissance des lichens du Jura. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 57: 213-218
- Scheidegger C., Dietrich M., Frei M., Keller C., Kuhn N. & Wildi E. Zur Waldflechtenflora des westlichen Aargauer Mittellandes und ihrem Wandel seit 1960. Mitt. Aargauische. Naturf. Ges. (sous presse).
- Sérisiaux E. 1989. Liste rouge des macrolichens dans la communauté européenne. Centre de Recherches sur les lichens. Département de botanique, Sart-Tilman, B-4000 Liège. 250 pp.
- Stizenberger E. 1981/82. Lichenes Helvetici. Jahresber. St. Gallische Naturwiss. Ges. 1880/81. 391 S.
- Tønnesberg T. & Holtan-Hartwig 1983. Phycotype pairs in *Nephroma*, *Peltigera* and *Lobaria* in Norway. Nord. J. Bot. 3: 681-688.
- Tschermak-Woess E. 1988. The algal partner. In: Galun M. (ed.): Handbook of Lichenology. Vol. 1: 39-92. CRC Press, Florida.
- Türk R. & Wittmann H. 1986. Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. Grüne Reihe des Bundesminist. für Gesundheit und Umweltschutz: 164-178.
- Wirth V. 1968. Soziologie, Standortsökologie und Areal des *Lobarietum pulmonariae* im Südschwarzwald. Bot. Jb. 88 (3): 317-365.
- Wirth V. 1984. Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Ascomyceten). 2. Fassung. Stand Ende 1982. In: Blab J. et al. (Ed.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland 1: 152-162.
- Wirth V. 1989. Über die aussergewöhnliche Flechtenvegetation des Belchen-Gebietes im Schwarzwald. In: Der Belchen - Geschichtlich-naturkundliche Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs. 13: 593-616.

Philippe Clerc, Reto Camenzind, Michael Dietrich, Urs Groner, Sibylle Grundlöhner, Flor Oberli, Christoph Scheidegger et Elisabeth Wildi

STANDARD-AUFNAHMEN UNTER DEM SEESPIEGEL - WAS TUN ?

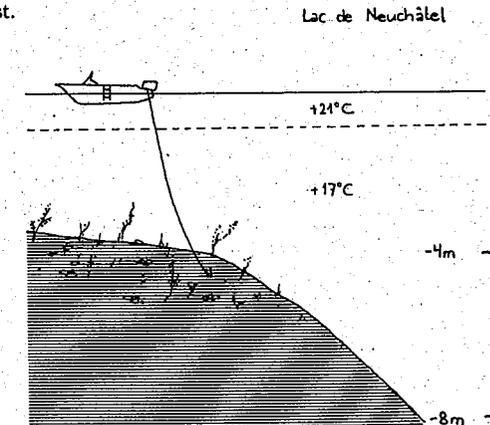
Bereits bei der Festlegung der Lage der Standardaufnahmen des NISM nach der praktizierten Methode (u. a. Zufallsgenerator) war zu erwarten, dass einige Aufnahmepunkte in Gewässer zu liegen kommen würden. In vielen Fällen haben diese wohl definitiv als unzugänglich zu gelten und können kaum an "vergleichbaren Standorten" nachgeholt werden.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Tauchclubs CALYPSO von Bern war es allerdings am 26. August 1990 möglich, je eine A-Aufnahme im Neuenburger- und im Murtensee durchzuführen. Die Lokalitäten wurden mit dem zur Verfügung gestellten Motorboot mit Hilfe von Bord-Kompass und Echolot genau angepeilt und das Boot an dieser Stelle verankert. Anschliessend tauchten drei Mitglieder des Clubs gut ausgerüstet mit Tauchanzügen und Pressluftflaschen zum Seegrund und untersuchten diesen nach Moosen. Gleichzeitig wurden die Makrophyten gesammelt, wie Oberflächen-Proben des Bodensediments genommen. Diese werden wahrscheinlich am Systematisch-Geobotanischen Institut in der Palynologie-Abteilung weiter analysiert; eventuell ist ein Nachweis von radioaktivem Cäsium aufgrund des Tschernobyl-Niederschlags möglich.

Neuenburgersee - Fläche 5418 Yvonand: A2 (544/184)

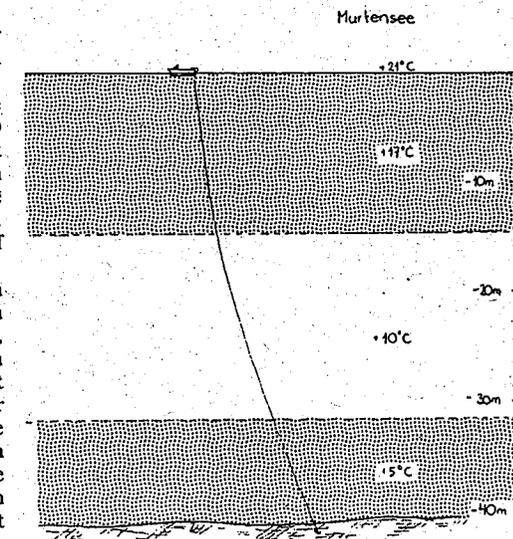
Im Neuenburgersee liegen insgesamt sieben Standardaufnahmen A, von denen jedoch nur drei (zwei am südöstlichen Ende) in jenem Tauchbereich liegen, der für Schweizer Seen und nach Schweizer Reglementen zulässig ist.

Wir wasserten im Hafen von Yvonand und erreichten nach kurzer Zeit die Aufnahmefläche, die sich im Gebiet der Waadtländer-Gemeinde Chéseaux-Noréaz befindet. Der Tauchgang verlief problemlos. Das Sediment erwies sich als sandig, so dass sich erwartungsgemäss bei einer Wassertiefe von vier Metern (425 m ü. M.) keine Moose fanden. Höhere Pflanzen andererseits wuchsen reichlich, so *Myriophyllum spicatum* (Tausendblatt), *Potamogeton pectinatus* und *P. perfoliatus* (Kammförmiges und Durchwachsenes Lätzchakraut) und die Wasserpest *Elodea canadensis*.



Murtensee - Fläche 5719 Murten: A4 (573/199)

Vom südlichen Ende des Murtensees (Hafen von Avenches) steuerten wir den Aufnahmepunkt an, der auf dem Gemeindegebiet von Haut-Vully (FR) im Süden von Môtier liegt. Der See ist an dieser Stelle ziemlich genau 40 Meter tief. Der gesamte See ist ausserordentlich trüb ("kein normaler Taucher geht in eine solche Brühe" - so meine Tauchbegleitung). Entsprechend unangenehm verlief der Tauchgang: Der Abstieg war wegen den ungenügenden Sichtverhältnissen nur entlang des Ankerseils möglich, zudem war der Seegrund empfindlich kühl (5°C). Neben einem recht dichten Algenbewuchs wurden weder Blütenpflanzen noch Moose beobachtet. Die Bodenproben, von denen beim Aufstieg leider die Hälfte verloren ging, brachten ein schlackiges, feinkörniges Sediment zutage.



Irene Bisang
Abbildungen von Heinz Weber