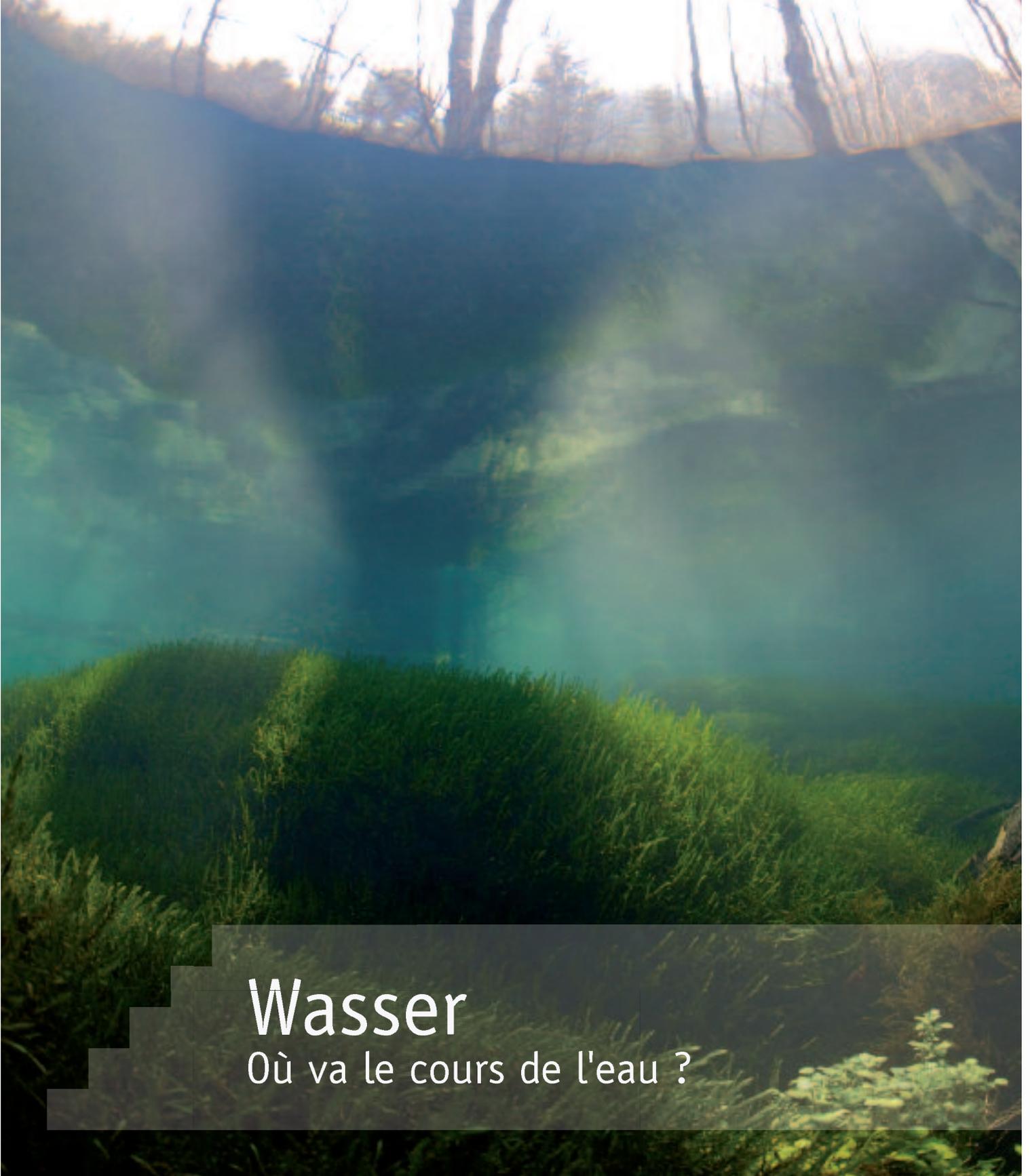


universitas

MARS 2009 | 03

LE MAGAZINE DE L'UNIVERSITÉ DE FRIBOURG, SUISSE | DAS MAGAZIN DER UNIVERSITÄT FREIBURG, SCHWEIZ



Wasser

Où va le cours de l'eau ?

Day one

is just the beginning

Day one. It's where all the hard work pays off. Where you set your goals, achieve your ambitions and reap the rewards. It's where the future is there for the taking. And your best is yet to come. From the day you join us, we're committed to helping you achieve your potential. So, whether your career lies in assurance, tax, transaction, advisory or core business services, shouldn't your day one be at Ernst & Young?

Take charge of your career. Now.
ey.com/ch/careers

 **ERNST & YOUNG**
Quality In Everything We Do

© 2008 EYGM Limited. All Rights Reserved.



Julien Schreyer, Energy Trader Handel

**«Chancen wahrnehmen bedeutet,
gründlich zu analysieren
und geschickt zu agieren.»**

ihre partner für

1to1
energy

Die Liberalisierung im Strommarkt setzt Impulse frei und eröffnet neue Chancen. Wir verstehen sie als Aufforderung, uns dynamisch weiterzuentwickeln. Dazu sind wir auf engagierte Mitarbeitende angewiesen wie beispielsweise Julien Schreyer. Als Energy Trader agiert er geschickt bei neuen Herausforderungen – und trägt so zur Unternehmensentwicklung bei. Bei der BKW FMB Energie AG sorgen 2500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter heute dafür, dass bei mehr als einer Million Menschen zuverlässig der Strom fließt. Gehören Sie morgen dazu? Wir freuen uns, wenn Sie mit uns die Zukunft angehen.

BKW FMB Energie AG, Human Ressource Management, Telefon 031 330 58 68,
info@bkw-fmb.ch, www.bkw-fmb.ch/jobs

BKW 

EDITO

La «Journée mondiale de l'eau», agendée annuellement au 22 mars, met cette année l'accent sur la problématique des eaux transfrontalières, source parfois d'une coopération interétatique difficile. Si, théoriquement, les réserves en eau douce suffisent pour répondre aux besoins de tous, elles sont réparties inégalement et gérées souvent de manière inadéquate. A l'heure actuelle, plus de 40% de la population mondiale souffre de cette pénurie, une situation laissant craindre le développement de conflits de grande ampleur. Pour Ban-Ki-Moon, secrétaire général de l'ONU, cette constatation implique «un risque majeur pour la croissance économique, les droits de l'homme, la santé et la sécurité nationale». Deux tiers de la surface de la planète bleue sont recouverts d'eau, dont 97% sont salés et 2% emprisonnés dans les glaces : au final, seuls 9'000 à 12'000 kilomètres cubes constituent le réservoir qui permettra d'irriguer les cultures et d'étancher la soif de la population mondiale... Alors que

l'agriculture consomme près de 70% de l'eau traitée pour les activités humaines, les cultures céréalières visant à remplacer le pétrole par des carburants bio s'avèrent tout simplement catastrophiques : pour produire un litre de bio-éthanol, 4'000 litres d'eau sont en effet nécessaires. A ce rythme, nous mourrons tous de soif bien avant nos voitures !

A l'Université de Fribourg, les chercheurs se préoccupent de ces questions fondamentales pour l'avenir. Tandis que les géosciences se penchent sur la fonte des glaciers, l'économie mène la réflexion sur l'épineuse question de la privatisation de l'eau. Ce numéro d'universitas met également en lumière des aspects moins pessimistes, rappelant que H₂O, source de vie, a toujours été considéré comme un élément mythique, objet de culte depuis les origines de l'homme.

La rédaction

Sommaire - Inhalt

4	Im Fokus
	Dossier : Où va le cours de l'eau ?
6	Des photos aquatiques en toute intimité
8	Gletscher im Treibhaus
12	Les géniaux ingénieurs de l'Antiquité
14	Méditation biblique sur H ₂ O
17	Kleine Formel, grosse Wirkung
19	Klimaflüchtlinge: Migrationspolitische Herausforderung
21	A qui appartient «l'or bleu»
24	Die auf Pfählen bauten
28	Grenzüberschreitendes Element Wasser
30	Cures thermales contre crise de goutte
32	Gerechte Wasserversorgung in Afrika: Mission impossible
34	(Zu) teures Wintervergnügen
36	Des plantes aquatiques à l'abandon
39	Eisparadies im All
40	Von der Wiege bis zur Bahre
42	uni actuel
44	portrait & lectures

10 Jahre Qualitätsmanagement an der Universität Freiburg

«Nous vous félicitons pour ce brillant résultat», so das Staatssekretariat für Bildung und Forschung im Schreiben an die Universität nach dem *Quality Audit* 2008. Die positive Einschätzung beruht nicht zuletzt auf dem unermüdlichen Engagement für Qualität von Seiten des Rektorats und der Fakultäten. Eine Dekade im Dienste der Qualitätssicherung ist Anlass, die wichtigsten Etappen daraus zu betrachten.

im fokus

Désirée Donzallaz

Alle vier Jahre wird die Universität Freiburg vom Bund verpflichtet, formal über ihre Qualität Rechenschaft abzulegen. Der Bund überprüft, ob die Universitäten die Voraussetzungen für die Grundbeiträge erfüllen und setzt dafür ein Quality Audit ein. Dieses evaluiert, ob die Universitäten «qualitativ hochstehende Leistungen erbringen, die vom Organ für Qualitätssicherung überprüft und von der Schweizerischen Universitätskonferenz anerkannt sind» (Universitätsförderungsgesetz, UFG vom 8. Okt. 1999; Art. 11. Abs. 3, lit. a). Die Universitäten müssen über ein funktionierendes Qualitätssicherungssystem verfügen, dessen Anforderungen in den «Richtlinien für die Qualitätssicherung» in sieben Standards festgelegt sind (vgl. Qualitätssicherungsrichtlinien der Schweizerischen Universitätskonferenz vom 3. Dez. 2006).

Im vergangenen Mai hat an der Universität Freiburg nach 2003/04 wieder ein solcher Zyklus stattgefunden. Ein international zusammengesetztes Expertenteam hat während drei Tagen das Qualitätssicherungssystem der Universität kritisch unter die Lupe genommen und dafür mehr als 100 Personen aus allen Fakultäten und universitären Körperschaften befragt. Das Freiburger System wurde als «remarquable» bezeichnet und erfüllt die Standards «pleinement» (Audit de la qualité 2007/08, Rapport final de l'OAQ, Université de Fribourg, Sept. 2008, S. 6, 15).

Ausarbeitung der normativen Grundlagen

In der Rektoratsperiode 1995 – 2003 hat das Rektorat unter der Leitung von Prof. Steinauer die normativen Grundlagen für die Qualitätssicherung an der Universität Freiburg geschaffen. Auf der Grundlage des revidierten Universitätsgesetzes (19.11.1997), das in den Qualitätsartikeln die Verantwortung der

Universität für die Qualitätssicherung als gemeinsam getragene Verpflichtung zwischen Senat, Rektorat und den Fakultäten festschreibt, hatte sich das Rektorat in seinem Programm ganz der «Sicherung und Förderung der Qualität» verschrieben. Umgesetzt wurde diese Programmatik mit der Ausarbeitung eines Leitbildes für die Universität, dem Erlass von Qualitätsrichtlinien (2001), ersten Erfahrungen mit der verpflichtenden und freiwilligen Lehrevaluation (seit 1998) sowie dem Aufbau des Freiburger Modells für die Evaluation und das Reporting von akademischen Einheiten (Vize rektor Brachinger, 2002).

Das im Auftrag des Bundes mandatierte Expertenteam kam nach Abschluss der ersten Quality Audit-Visite zu folgendem Schluss: «Il s'agit d'un système réfléchi et cohérent, couvrant les principales dimensions de la qualité en milieu universitaire» (Examen sommaire de la Qualité, Rapport du Comité de visite de l'OAQ, 20.03.2004, S. 15).

Systematisierung und Automatisierung der Lehrevaluation

Das nachfolgende Rektorat unter der Leitung von Prof. Altermatt (2003 - 2007) hat die begonnene Qualitätsarbeit für den Bereich der Lehre konsequent weitergeführt sowie Struktur-reformen innerhalb der zentralen Administration eingeleitet. Mit der Errungenschaft eines automatisierten Systems im Jahr 2005 für die Durchführung von Lehrevaluationen konnte das Qualitätsmanagementsystem um einen wichtigen Baustein erweitert werden. Damit wurde es erstmals möglich, die Lehrevaluation flächen-deckend und verpflichtend in allen Fakultäten gleichzeitig einzuführen und ein vollständiges Evaluationssystem für die Lehre inklusive Unterstützung durch die Hochschuldidaktik aufzustellen (Vize rektor Vergauwen).

Désirée Donzallaz, Leiterin Dienststelle für Evaluation und Qualitätsmanagement.
desiree.donzallaz@unifr.ch



© Charly Reippo

Policy-basiertes Qualitätsmanagement

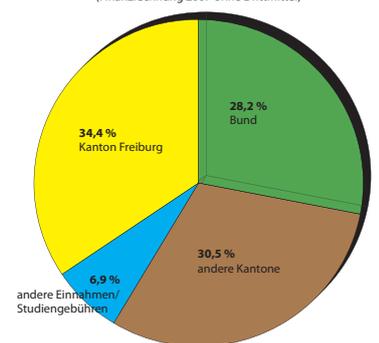
Das zurzeit amtierende Rektorat (Amtsantritt 15. März 2007) unter der Leitung von Prof. Vergauwen verpflichtet sich in seinem Programm verschiedenen qualitätsfördernden Massnahmen. Getreu eines prozessorientierten Qualitätsmanagements hat sich das Rektorat der Implementierung des Qualitätsgedankens auf allen Ebenen der Universität verschrieben. Qualität wird als zentrale Führungs- und Managementaufgabe erkannt und zur Leitidee auf allen Stufen der Universitätsleitung. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist die policy-basierte Arbeit des Rektorats, das mit Amtsbeginn 2007 für alle relevanten Führungs- und Managementbereiche funktionale policies ausgearbeitet hat. Das Qualitätsmanagement steht seither unter der direkten Verantwortung des Rektors. Die Verantwortung für Qualitätsmanagement wurde damit auf oberster Leitungsebene verankert und Qualität wurde strukturell zur Chefsache deklariert. Die Führungsverantwortung für Qualität wird auch durch einen verstärkten Dialog des Rektorats mit den Fakultäten gefördert sowie durch den weite-

ren Ausbau des Systems für die Bereiche der Forschung und der Administration als auch durch die Integration des strategischen Planungsprozesses umgesetzt. Formal wurde der eingeschlagene Weg des Rektorats durch das Quality Audit 2008 bestätigt.

Ausblick

In Zukunft wird das Qualitätsmanagement an den Hochschulen noch an Gewicht zulegen müssen, da die Qualitätssicherung auf Bundesebene gesetzlich verankert und eine wichtige Voraussetzung für die künftige institutionelle Akkreditierung bilden wird (vgl. Bundesgesetz über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich, HFKG, Stand 12. Sept. 2007). Die Universität Freiburg wird diese Herausforderung dank der bereits stark verankerten Strukturen mit grosser Wahrscheinlichkeit gut annehmen, sofern die begonnene Arbeit konsequent weitergeführt und das bestehende Qualitätsmanagement in den nächsten Jahren gemäss den Empfehlungen des Quality Audit weiter ausgebaut wird. ■

Finanzierungsstruktur der Universität Freiburg
(Finanzrechnung 2007 ohne Drittmittel)



Der Schlussbericht des OAQ über die Ergebnisse des Quality Audit 2008 der Universität Freiburg kann unter folgendem Link abgerufen werden: www.unifr.ch/evaluation. Die Schlussberichte der anderen Universitäten sowie der ETH Genf und Zürich sind über www.oaq.ch einsehbar.

Roggo, le pêcheur d'images

Le photographe fribourgeois Michel Roggo, l'un des plus réputés dans le monde de l'image aquatique, est un poète qui, sous la surface sombre des marais de Guin, découvre un monde de couleurs rappelant celles du Rio Negro au Brésil... Certains de ses clichés dédiés aux cours d'eau du canton de Fribourg illustrent le dossier de cet universitas.

Christine Carrard

dossier

Nach Bildern fischen

Trotz unzähliger Reisen rund um den Globus ist der Freiburger Michel Roggo stark mit dem Sensebezirk und dem Kanton Freiburg verwurzelt. So erachtet der Mann, der vom Rio Negro bis zum Fraser River in den Rockies nicht wenige Fließgewässer erkundet hat, «die Sense flussabwärts von Plaffeien als einen der schönsten Flussabschnitte überhaupt». Eine Serie von Unterwasser-aufnahmen aus den Gewässern des Kantons Freiburg zeugt auf atemberaubende Weise von dieser Verbundenheit und dem Talent des Fotografen. Beispiele aus dieser Serie illustrieren das vorliegende universitas.



Rêveur, curieux, aventurier, esthète, explorateur : Michel Roggo est un personnage atypique et touchant qui, en quelques secondes, vous emmène dans son univers pour vous faire partager ses rencontres insolites et péripéties rocambolesques au travers de ses images délicates et son sens de l'anecdote. Ce passionné a étudié la géologie et la minéralogie durant quatre semestres à l'Alma mater, avant d'y décrocher un DAES.

La beauté des saumons rouge tomate

Enseignant à l'école secondaire de Guin, adjoint au Musée d'histoire naturelle, musicien, peintre, caricaturiste, «cette vie me plaisait, mais en même temps, tout se répétait : je savais que je ne voulais pas vivre ainsi jusqu'à la fin de mes jours». C'est alors qu'un ami insiste pour lui prêter sa nouvelle acquisition : un téléobjectif «qui ressemblait à un lance-mines»... le soir même, c'est le dé clic : à la lisière d'une forêt, Roggo tente de photographier des chevreuils ! Depuis, il n'a plus cessé de traquer l'image de par le monde : il s'envole tout d'abord pour le Kenya «photographier les grosses bêtes», des clichés pour lesquels il reçoit un prix... L'année suivante, départ pour l'Alaska où il découvre une petite rivière cristalline, dans laquelle remuent des algues phosphorescentes et des saumons rouges comme des tomates : «c'était trop beau»... Mais muni d'un simple appareil, Roggo n'obtient que des images décevantes. «L'eau était trop froide et il fallait faire attention aux ours. J'ai su qu'il me fallait un boîtier spécial lié à un câble pour déclencher l'appareil depuis la berge. C'est un copain de pêche qui travaille à l'Institut de physique de l'Université qui me l'a fabriqué !» Discrètement photographiés dans l'intimité de leur monde de bulles, les saumons qui fascinent tellement Roggo s'afficheront bientôt dans le magazine GEO. Les missions se succè-

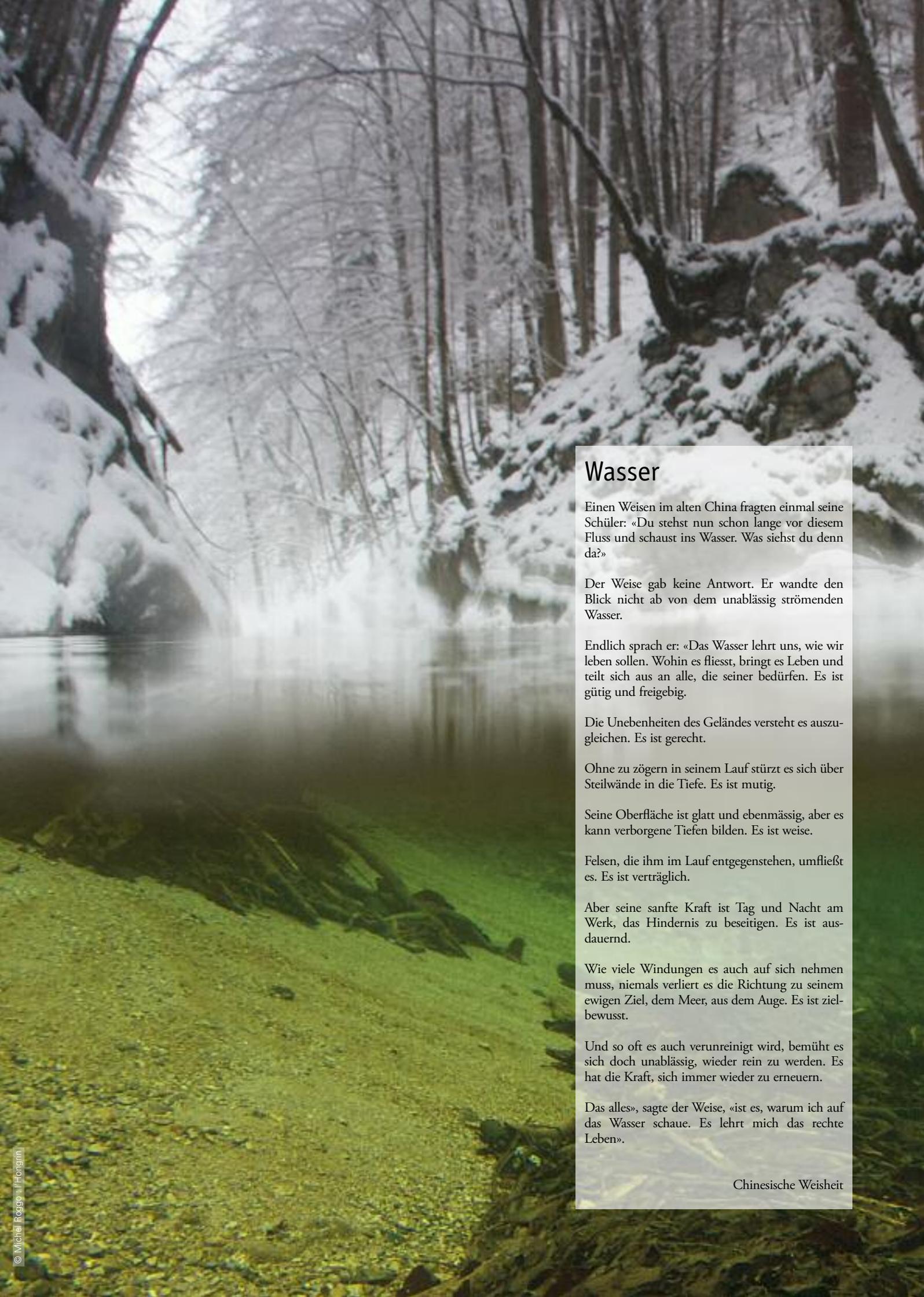
dent : Floride, Botswana, Brésil, Cuba, Nouvelle-Zélande, Galapagos... Le photographe-bricoleur améliore sa technique en développant un système de caméra téléguidée, pour la plus grande joie de deux ours qui découvrent et testent ce jouet sophistiqué, flottant dans un cours d'eau en Alaska.

Risquer de vivre

Les prix et les récompenses se succèdent, Roggo établit sa réputation de photographe hors du commun. A quarante ans, il décide finalement de «tout plaquer» pour se consacrer uniquement à la photo : «cela fait du bien de ne plus rien avoir, ni caisse de pension, ni rien d'assuré : si l'on me dit que c'est risqué, je réponds que ce que je risque, c'est de vivre!». Malgré son goût pour les nouveaux horizons et son envie de toujours dépasser ses limites, ce travailleur acharné ne cherche pas l'aventure, mais «seulement les images». Ses héros à lui, ce sont les biologistes qu'il rencontre parfois lors de ses expéditions : «ils travaillent pour la science dans des conditions souvent terribles : certains vivent la nuit et dorment dans les arbres pour comprendre comment vivent certains animaux. J'ai une grande estime pour eux».

A la recherche des grands espaces

A ce jour, plus de 9'000 photographies de son cru ont été publiées par les organisations et les médias les plus prestigieux. Après avoir travaillé l'an dernier sur deux livres et mis sur pied deux expositions, Michel Roggo rêve à nouveau de larguer les amarres, de quitter pour quelque temps son pays si cher de Fribourg et sa Singine natale pour se ressourcer et trouver une nouvelle inspiration... avec au programme les saumons de l'Atlantique, le Québec, l'Islande, la Slovénie... ou, qui sait, peut-être la Sibérie ! ■



Wasser

Einen Weisen im alten China fragten einmal seine Schüler: «Du stehst nun schon lange vor diesem Fluss und schaust ins Wasser. Was siehst du denn da?»

Der Weise gab keine Antwort. Er wandte den Blick nicht ab von dem unablässig strömenden Wasser.

Endlich sprach er: «Das Wasser lehrt uns, wie wir leben sollen. Wohin es fließt, bringt es Leben und teilt sich aus an alle, die seiner bedürfen. Es ist gütig und freigebig.

Die Unebenheiten des Geländes versteht es auszugleichen. Es ist gerecht.

Ohne zu zögern in seinem Lauf stürzt es sich über Steilwände in die Tiefe. Es ist mutig.

Seine Oberfläche ist glatt und ebenmässig, aber es kann verborgene Tiefen bilden. Es ist weise.

Felsen, die ihm im Lauf entgegenstehen, umfließt es. Es ist verträglich.

Aber seine sanfte Kraft ist Tag und Nacht am Werk, das Hindernis zu beseitigen. Es ist ausdauernd.

Wie viele Windungen es auch auf sich nehmen muss, niemals verliert es die Richtung zu seinem ewigen Ziel, dem Meer, aus dem Auge. Es ist zielbewusst.

Und so oft es auch verunreinigt wird, bemüht es sich doch unablässig, wieder rein zu werden. Es hat die Kraft, sich immer wieder zu erneuern.

Das alles», sagte der Weise, «ist es, warum ich auf das Wasser schaue. Es lehrt mich das rechte Leben».

Chinesische Weisheit

Wenn die alpinen Wasserspeicher schmelzen

Ist von den globalen Eismassenveränderungen die Rede, steht oft der Anstieg des Meeresspiegels im Zentrum. Dabei sind auch Binnenländer wie die Schweiz durch die Veränderungen der Kryosphäre betroffen. Wer ab und zu in den Alpen unterwegs ist, kann den Rückgang der Gletscherzungen deutlich sehen. Nicht umsonst werden die alpinen Eisriesen häufig als Symbol für den Klimawandel verwendet.

Martin Hölzle

dossier

Triste symbole du réchauffement climatique

Dans pratiquement toutes les régions du monde, les glaciers diminuent continuellement : une évolution dramatique confirmée par les mesures du World Glacier Monitoring. Durant ces 150 dernières années, les glaciers en question ont perdu près de la moitié de leur surface et deux tiers de leur volume. En hiver, ils stockent les précipitations sous forme de neige et de glace et les déversent à nouveau dans les cours d'eau durant les périodes plus sèches et chaudes de l'année. Environ 1,5 à 2 milliards d'êtres humains sont dépendants de cet apport. Ainsi dans le canton du Valais, l'eau en provenance des glaciers constitue depuis longtemps une source importante pour l'agriculture locale. Si l'écoulement estival augmente ces prochaines décennies en raison de la fonte accentuée des glaciers, il disparaîtra complètement à long terme.

Für die Schweiz als alpines Land ist die Veränderung der Gletscher nicht ohne Konsequenzen. Betroffen sind einerseits Bereiche wie die Wasserkraftgewinnung, der Tourismus oder auch die Landwirtschaft. Andererseits sind Aspekte wie Naturgefahren oder die Sensibilisierung der Bevölkerung im Bereich des Klimawandels in der Ausbildung und Erziehung von grosser Bedeutung. In praktisch allen alpinen Regionen der Erde verlieren die Gletscher kontinuierlich an Masse. Eindrücklich bestätigt wird dies durch Messungen, die global durch den World Glacier Monitoring Service koordiniert und publiziert werden. Seit den 1980er Jahren haben die Gebirgsgletscher weltweit ca. 11 Meter an Eis in Form von Wasser verloren. Ein Anstieg der Lufttemperatur von ungefähr 1.5°C führte bereits zu einer drastischen Reduktion der Eisflächen in den Alpen. Aus alpinen Gletscher-

Inventardaten der Schweiz und den Nachbarländern konnten die Gletscherflächen für 1850 - 1970 - 2000 abgeschätzt werden. 1850 existierten ca. 4'470 km² und im Jahr 2000 nur noch ca. 2'270 km² der Gletscherflächen im Alpenraum. Von 1850 bis in die 1970er Jahre ergibt sich ein Flächenschwund von rund 35 Prozent und von weiteren 22 Prozent bis ins Jahr 2000. Umgerechnet auf das totale alpine Eisvolumen wird der entsprechende Verlust von 1850 bis in die 1970er Jahre auf rund 50 Prozent geschätzt und seither um nochmals 25 Prozent bis ins Jahr 2000. Insgesamt entspricht dies einem Schwund der alpinen Gletscherfläche um die Hälfte und des alpinen Eisvolumens um zwei Drittel in 150 Jahren.

Alpine Wasserreservoirs

Die Gletscher in den alpinen Regionen dienen als eine Art Auffangbehälter. Während des



Pasterzenzunge mit Großglockner (3798m), Kärnten, Österreich, um 1910

Martin Hölzle ist ordentlicher Professor am Departement für Geowissenschaften.

martin.hoelzle@unifr.ch

Winters speichern sie den Niederschlag in Form von Schnee und Eis und geben diesen in den trockeneren warmen Perioden des Jahres wieder in die Flüsse ab. Etwa 1.5 bis 2 Milliarden Menschen in Asien (Himalaja), Europa (Alpen, Skandinavien) und Amerika (Anden und Rocky Mountains) sind stark von diesem Wasser aus vergletscherten Einzugsgebieten abhängig. So auch im Kanton Wallis, wo seit langer Zeit das sommerliche Gletscherwasser ein wichtiger Bestandteil zur Erhaltung der lokalen Landwirtschaft ist. In den Sommermonaten wird der Abfluss des Wassers in diesen Gebirgsregionen in den nächsten Jahren bis Jahrzehnten vorerst noch durch verstärkte Gletscherschmelze ansteigen. Danach jedoch wird der sommerliche Abfluss stark abnehmen und zum Teil ganz verschwinden. Das Ausbleiben dieses Wassers in den Trockenzeiten ist höchst problematisch und wird die Ziele der globalen Entwicklung der Vereinten Nationen im Kampf gegen die Armut und für den Zugang zu sauberem Wasser unerreichbar werden lassen. Verschiedene Studien belegen, dass bei einem Szenario von einem mittleren Anstieg der Sommertemperaturen um 3°C , die Alpenvergletscherung um ca. 80 Prozent abnehmen würde. Ein Vorbote dieses Szenarios gab es im Jahr 2003 mit den über mehrere Wochen andauernden Hitzewellen. Selbst ein Anstieg der Niederschlagsmenge um einen Viertel könnte den verheerenden Effekt dieser prognostizierten Entwicklung nicht rückgängig machen. Umso wichtiger ist es, dass wir uns auf diese Szenarien vorbereiten und entsprechende Strategien entwickeln. ■

Woher kommt der Meeresspiegelanstieg?

Gletscher und Eiskappen bilden neben dem Schnee, dem Meer-, See- und Flusseis, den Eisschilden und dem Permafrost die so genannte Kryosphäre. Diese reagiert hoch sensibel auf ein sich änderndes Klima, da grosse Teile des vorhandenen Eises nahe am Schmelzpunkt sind. In den Eisschilden von Grönland und der Antarktis sind rund 99 Prozent der in fester Form gebundenen Süsswasservorkommen gespeichert. Wenn die beiden Eisschilde mit einem Gesamtvolumen von 27.6 Mio. km^3 (Grönland: 2.9 Mio. km^3 und Antarktis: 24.7 Mio. km^3) vollständig schmelzen würden, müssten wir mit einem Meeresspiegelanstieg von etwa 64 Metern rechnen. Der Beitrag der alpinen Gletscher und der kleinen Eiskappen nimmt sich mit einem potenziellen Meeresspiegelanstieg von einigen Dezimetern bis zu einem halben Meter dagegen recht bescheiden aus. Trotzdem steht dieser Beitrag am jährlichen Meeresspiegelanstieg mit 0.8 mm/Jahr von 1993 bis 2003 an zweiter Stelle. Spitzenreiter ist derzeit die thermische Expansion der Ozeane mit einem Beitrag von 1.6 mm/Jahr . Damit liefern die Gletscher und Eiskappen bedeutend mehr Wasser als die beiden grossen Eisschilde für denselben Zeitraum. Diese Reihenfolge dürfte in rund 100 Jahren der Vergangenheit angehören: Um ca. 2100 werden die Eisschilde der Gletscher und Eiskappen überholen und die grösste Wassermenge zum Meeresspiegelanstieg liefern.

World Glacier Monitoring Service

Die weltweite Gletscherbeobachtung wurde im Jahre 1894 von der Internationalen Gletscherkommission gegründet und wird heute durch den World Glacier Monitoring Service (WGMS) mit Sitz an der Universität Zürich koordiniert. Der WGMS arbeitet mit verschiedensten im Bereich der Gletscherbeobachtung tätigen Institutionen weltweit zusammen, darunter auch die Universität Freiburg. In fast allen Ländern, in welchen Gletscher beobachtet werden, unterhält der Service ein Netzwerk von nationalen Korrespondenten. Die heutigen Hauptziele der weltweiten Gletscherbeobachtung sind die Kombination von lokalen Messungen mit Daten aus dem Bereich der Fernerkundung (z.B. Satellitenmessungen), die Förderung des Verständnisses der Prozesse auf lokaler bis globaler Ebene sowie die Anwendung von neuen Methoden und deren Vergleich mit den traditionellen Messungen.

www.wgms.ch



Pasterzenzunge mit Grossglockner, im August 2000

Weg von der Pflasterlipolitik

«Aufhalten können wir die Gletscherschmelze nicht mehr.» Bereits in naher Zukunft, so Olivier Graefe, Leiter der Einheit Geographie am Departement für Geowissenschaften, wird es in der Schweiz wohl keine Gletscher mehr geben. Nach Ansicht des Professors für Humangeographie liegt die Herausforderung darin, den Konsequenzen der Klimaerwärmung, der Gletscherschmelze und der damit einhergehenden Wasserreduktion zu begegnen.

Universitas: Der Rückgang und das Verschwinden der Gletscher werden zu einem grossen Wasserverlust führen. Welche Massnahmen können ergriffen werden, um diese Entwicklung aufzufangen?

Olivier Graefe: Die Gletscher als natürliche Wasserspeicher müssen durch Stauseen ersetzt werden, um das Wasser über das Jahr hinweg gleichmässig zu verteilen. Sonst werden wir in den Wintermonaten sehr viel Wasser haben und im Sommer deutlich weniger. Weiter dienen die Stauseen zum Ausgleich der starken Schwankungen in der sommerlichen Niederschlagsmenge. Wenn der globale Wasserverbrauch jedoch weiter steigt – was anzunehmen ist – ist auch diese Lösung nur von mittelfristiger Dauer.

Welchen Nutzen haben Methoden zur Isolierung des schmelzenden Gletschers?

Meiner Meinung nach ist dies reine Pflasterlipolitik ohne langfristigen Nutzen.

Wie kann man dem Wassermangel durch die Gletscherschmelze also langfristig begegnen?

Es gibt nur eine Lösung: Wir müssen unseren Umgang mit dem Wasser, unseren Verbrauch grundsätzlich überdenken. Wir können nicht mehr davon ausgehen, dass Wasser immer und überall zur Verfügung steht. Anders gesagt: Der Wasserverbrauch muss weg vom Nachfragemanagement, hin zum Angebotsmanagement.

Wird das Wasser in Zukunft rationalisiert werden müssen?

Für Industrie und Landwirtschaft auf jeden Fall. Das Trinkwasser hingegen macht nur rund acht

Prozent der verbrauchten Wassermenge aus und ist nicht gefährdet. Die Frage ist, wie wir beispielsweise mit dem Wasserverbrauch von Schneekanonen umgehen werden. Die Interessenskonflikte dabei sind gross und werden politisch zu Problemen führen.

Wo sehen Sie die politischen Herausforderungen?

Die Gletscherschmelze wird institutionelle Reformen mit sich bringen, das heisst, der Wassermangel wird mehr Kooperationen erforderlich machen. Man wird sich über die Verteilung des Wassers einigen müssen und dabei darf nicht das Recht des politisch oder ökonomisch Stärkeren gelten. Das Wasser muss nach Aspekten der sozialen Gerechtigkeit und auch der Umweltgerechtigkeit verteilt werden. Schliesslich brauchen auch die Ökosysteme ihren Anteil an Wasser.

Können wir im Sommer 2050 noch Golfplätze bewässern und Autos waschen?

Restriktionen und Wassersparmassnahmen während des Sommers werden keine Ausnahme mehr sein, sondern die Regel, wie jetzt schon beispielsweise in Südfrankreich. Und Golfen werden wir vermutlich auf Kunstrasen... Spass beiseite: Solange wir im Sommer noch Autos waschen, haben wir keinen Wassermangel. Und sollte dieser Luxus eines Tages nicht mehr möglich sein, bedeutet dies noch keinen dramatischen Einschnitt in unser Leben.

dossier

Eine fotografische Zeitreise in die alpine Eiswelt

Festhalten, was bald schon nicht mehr sein wird. Anhand von Fotovergleichen dokumentiert die Ausstellung «Gletscher im Treibhaus» die dramatischen Entwicklungen im Alpenraum. Gehören wir zur letzten Generation, die die grossartige Gletscherlandschaft noch bewundern kann?

Mit eindrücklichen Bildern veranschaulicht die Ausstellung «Gletscher im Treibhaus» den Rückgang der Gletscher in den Alpen. Die visualisierten Veränderungen der Eisriesen sollen aber nicht nur «Fieberthermometer» der Klimaveränderung sein: Sie machen auch den Verlust einer ästhetischen Dimension deutlich. Einzigartige Landschaften gehen verloren. Als Sehnsuchtsbilder sind die vergletscherten Gipfel des Hochgebirges Inbegriff scheinbar unberührter Natur und eine Gegenwelt zur Zivilisationslandschaft. Die heutige Realität sieht anders aus. Das «ewige Eis» wird durch die Folgen der Erderwärmung zum hochgefährdeten Gebiet.

Grundlage und Ziel der Ausstellung

Basis der Ausstellung ist das Gletscherarchiv der Gesellschaft für ökologische Forschung in

München. Seit 1999 arbeitet diese Gesellschaft an einer alpenweiten Dokumentation, welche die Veränderungen der letzten hundert Jahre festhält. Als Ausgangspunkt dienen historische Fotografien, denen aktuelle Aufnahmen vom möglichst gleichen Standort gegenübergestellt werden. Die Ausstellung ist zudem ergänzt durch einige ausgewählte Forschungsergebnisse, welche im Bereich der aktuellen Kryosphärenforschung (Gletscher, Permafrost, Hochgebirge) am Departement für Geowissenschaften der Universität Freiburg durchgeführt werden.

Die Fotoausstellung «Gletscher im Treibhaus» ist an der Universität Pérolles, in der Eingangshalle des Geographiegebäudes zu besichtigen. Dies noch bis zum 4. April 2009.



Constantinople : chef d'œuvre de l'ingénierie antique

Aqueduc principal d'une longueur record exploitant des sources situées à plus de 120 km, citernes monumentales totalisant une capacité de stockage sans précédent, le système hydraulique de Constantinople figure parmi les plus grandes réalisations de l'ingénierie antique.

Ludovic Bender

dossier

Die Wasserleitungen von Konstantinopel

Nach seinem Entschluss, in Byzanz das neue Rom zu schaffen, wurde Kaiser Konstantin der Grosse im IV. Jahrhundert mit der Problematik der Wasserversorgung einer rapide wachsenden und bald überbevölkerten Stadt konfrontiert. Das neue System zur Versorgung dieser «mit Gold überzogenen, vor Durst sterbenden» Stadt wurde 373 unter Kaiser Valens beendet, musste jedoch bald schon erweitert werden, um die stets steigende Nachfrage nach Wasser erfüllen zu können. Von der am weitesten von Konstantinopel entfernten Quelle aus gemessen, erreichte das Versorgungssystem 336 Kilometer Länge und schlug damit alle vorherigen Konstruktionen. Als eine der beeindruckendsten Umsetzungen antiken Ingenieurwesens versetzen die Überreste dieser Fernwasserleitung noch heute die Besucher in Staunen.

Dans la cité antique, la consommation d'eau ne correspondait pas seulement à des impératifs primaires, elle était également dictée par des facteurs culturels. Chaque ville d'envergure se devait de se doter de bains, dont il n'est plus besoin de rappeler la fonction sociale dans la civilisation romaine, et de nymphées, fontaines monumentales dont le rôle ostentatoire est évident. Les ressources naturelles locales ne suffisant souvent pas aux cités, il fallait canaliser l'eau depuis des sources parfois très éloignées, comme ce fut le cas pour Constantinople.

Une ville qui meurt de soif

Si, d'un point de vue défensif, le choix de l'empereur Constantin d'établir la «Nouvelle Rome» sur le site de Byzance fut des plus judicieux, du point de vue des ressources hydrauliques, en revanche, la situation n'était pas aussi bonne. La ville était mal desservie et l'aqueduc préexistant, construit par l'empereur Hadrien, n'était pas suffisant pour satisfaire les besoins de la nouvelle capitale.

Selon toute vraisemblance, la réalisation d'un nouvel aqueduc faisait partie du projet initial de Constantin, mais la construction de celui-ci ne commença que vers 345, soit quinze ans après l'inauguration de la capitale. La seule solution viable était d'exploiter des sources situées à plus de 120 km en direction du nord-ouest, dans la vallée de Karamandere. L'accroissement démographique brutal de la ville, ainsi que l'intense politique édiliciaire menée par Constantin et ses successeurs – alors même que le nouvel aqueduc n'était pas terminé – posèrent problème, si bien que l'orateur Thémistios décrivit la ville comme recouverte d'or mais mourant de soif (Or. XI, 151a).

Des réserves d'eau par sécurité

Le nouveau système d'adduction d'eau ne fut terminé et inauguré que sous le règne de Valens,

en 373. Au début du V^e siècle déjà, il dut être étendu plus à l'ouest, jusque dans la région de l'actuelle Vize, pour pallier à l'augmentation de la consommation. Mesuré depuis la source la plus éloignée de Constantinople, il parcourait plus de 336 km, soit environ trois fois la longueur des plus longs aqueducs romains antérieurs. Son tracé, sinueux, exploitait les reliefs pour diminuer au maximum le recours à des ponts-aqueducs. En raison de son exceptionnelle longueur, cet ouvrage figure parmi les grandes réalisations de l'ingénierie antique.

L'eau acheminée vers Constantinople était collectée dans de nombreux réservoirs et citernes qui assuraient à la cité une capacité de stockage sans précédent. La nécessité de cette importante réserve s'explique par le type même des sources exploitées et le besoin de conserver de l'eau en prévision de la saison estivale, mais il s'agissait aussi de sécurité, puisque les aqueducs pouvaient être des cibles stratégiques en cas de conflit. Le système d'adduction d'eau connut des problèmes d'entretien après le VI^e siècle, en raison des difficultés financières de l'empire. Parallèlement, avec le développement du christianisme, les bains perdirent de leur importance : accorder trop d'attention au corps n'était pas dans l'esprit de la nouvelle religion. Pour cette raison et à cause du recul démographique, la consommation en eau diminua dans la Constantinople médiévale.

Un monument touristique

Les vestiges du réseau hydraulique tard antique figurent, aujourd'hui encore, parmi les plus impressionnants monuments d'Istanbul. Outre le grand pont-aqueduc long de 971 m, appelé en turc Bozdoğan Kemerî, plusieurs citernes couvertes monumentales sont conservées, dont certaines, comme la Citerne Basilique située à proximité de l'église Sainte-Sophie, font partie des étapes touristiques incontournables du vieil Istanbul. ■

Ludovic Bender est étudiant en archéologie paléochrétienne et byzantine et en histoire au niveau Master.
ludovic.bender@unifr.ch



Variations sur un verre d'eau

Vous n'avez pas la possibilité de vous ébrouer dans les eaux du déluge ni de traverser la Mer Rouge ? Si vous voulez réfléchir sur les réalités aquatiques de la Bible, un verre d'eau suffit. Tendrez un verre à qui vous le demande ou boire l'eau qu'un autre a puisée pour vous : cela suffit pour plonger dans le texte. Des doutes ? Prenez donc un verre...

Philippe Lefebvre

dossier

Wasser in der Bibel

Der aus dem Wasser gerettete Moses, die Überquerung des Roten Meeres, die Verwandlung von Wasser in Wein an der Hochzeit zu Kanaan, der Abendmahlskelch und nicht zuletzt die Heilige Taufe gehören ohne Zweifel zu den bekanntesten und meist zitierten Beispielen an Bibelstellen. Das Thema des Wassers ist von äusserst grundlegender Bedeutung, um die Heilige Schrift zu verstehen. So sprach Jesus im Markusevangelium «Wer aber euch trinkt mit einem Becher Wassers in meinem Namen, darum dass ihr Christo angehört, wahrlich, ich sage euch, es wird ihm nicht unvergolten bleiben». Auch im Alten Testament trifft man wiederholt auf Wasser als Gabe Gottes und entscheidende Momente fanden häufig in der Nähe einer Quelle statt: Wasser für den Durstigen, Worte für den Bedürftigen.

A ses disciples qu'il enverra bientôt de par le monde, Jésus annonce que la personne qui, à l'occasion, leur donnera de l'eau à boire recevra sa récompense. Cette personne-là, dit-il, «ne perdra assurément pas son salaire» (Evangile de Marc 9, 41). Parler aussi solennellement d'une rétribution pour un simple verre d'eau, n'est-ce pas un peu emphatique ?

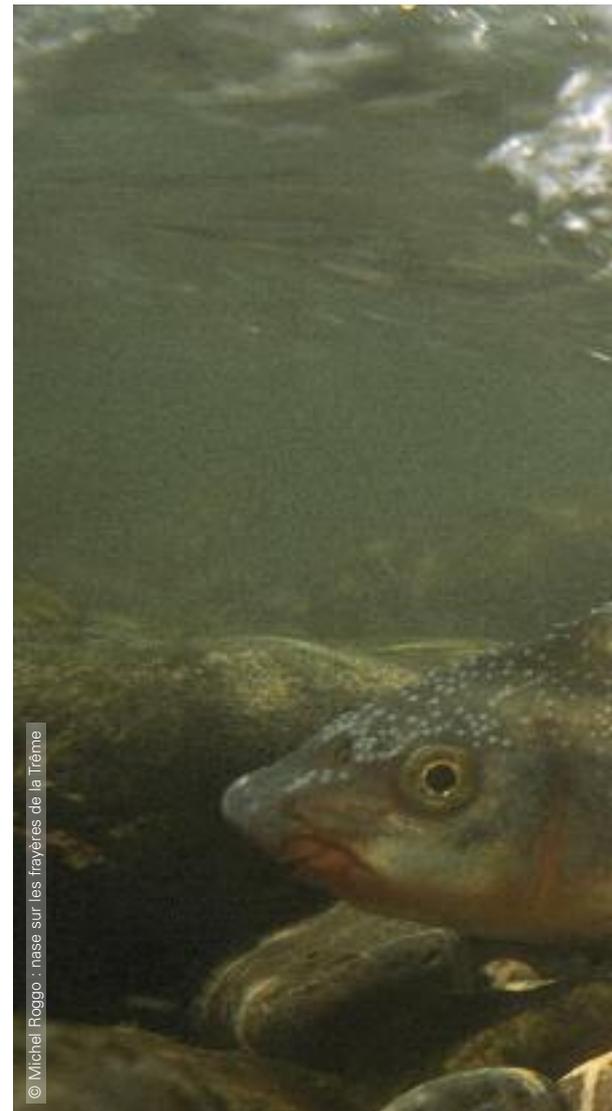
La vie dans un verre d'eau

Comprendra cette expression à sa juste mesure quiconque a dû, après un long voyage, parler à un groupe sans ménager sa voix ni son temps. Si une personne est venue lui apporter une carafe d'eau, le tout rehaussé d'un regard bienveillant, alors l'orateur a compris que ce geste dépasse l'apport logistique. Il manifeste qu'une personne a remarqué que le conférencier avait un corps – une observation pas si fréquemment faite – et qu'elle a répondu à la générosité de la parole donnée par celle de l'eau apportée au moment opportun. Les disciples du Christ annonçaient à toutes sortes de publics la dignité du corps, la chair promise à la résurrection. Un peu d'eau qu'on leur proposait sans ambages sonnait avec une telle proclamation : leur corps qui peinait à discourir se trouvait pris en compte, il recevait un soin salutaire. Ainsi va le propos biblique : un verre d'eau arrivé quand il faut ou un peu de pain et de vin disent l'essentiel, révèlent qui est qui, contiennent tout.

Dons d'eau

Si l'on reçoit une récompense divine pour avoir donné un verre d'eau, c'est que le geste lui-même est déjà divin. De fait, dès l'Ancien Testament, Dieu est un bailleur d'eau. Il envoie rien moins qu'un ange pour apporter à son prophète Elie des galettes et une

cruche d'eau. Elie est dans une passe difficile et Dieu lui accorde, dans le désert, une cure de sommeil bienfaisante, ainsi que ces aliments simples qu'un majordome angélique



© Michel Roggo - nase sur les frayères de la Trême

Philippe Lefebvre est professeur associé et président du Département d'études bibliques. philippe.lefebvre@unifr.ch

lui fournit (1 Rois 19, 1-8).

C'est aussi auprès d'un point d'eau qu'apparaît le premier être appelé «ange» dans la Bible. Il rencontre Agar, la servante de Sara et d'Abraham, qui s'est enfuie de chez ses maîtres, et il s'adresse à elle avec bienveillance. Cela se passe «près d'une source dans le désert» (Genèse 16, 7). Aucun des deux ne donne d'eau à boire à l'autre; il n'empêche, une scène typique est ici inaugurée : la rencontre auprès d'un point d'eau, lors de laquelle, habituellement, un des protagonistes désaltèrera l'autre. Agar elle-même, quelques années plus tard, alors qu'elle est au désert avec son fils Ismaël, souffre cruellement du manque d'eau. Un ange la guide

jusqu'à un puits où elle abreuve son enfant (Genèse 21, 9-21).

L'eau au goût de noces

On trouve dans la Bible d'autres rencontres du même genre. La jeune Rébecca désaltère le messager d'Abraham et ses chameaux; l'homme voit dans ce geste simple un signe venu de Dieu : cette femme obligeante ne peut être que celle qu'il est venu chercher pour qu'elle épouse Isaac, le fils de son maître (Genèse 24). Plus tard, le fils d'Isaac, Jacob, rencontre auprès d'un puits la femme qu'il chérira et épousera un jour, Rachel (Genèse 29). Il rend le puits accessible afin que la jeune bergère fasse boire son trou- ►





peau. C'est auprès d'un puits que Moïse rencontre les filles de Jéthro, venues puiser de l'eau, dont il épousera bientôt l'une, Séphorah (Exode 2). Cela se passe entre les deux grandes expériences aquatiques de Moïse : il fut sauvé des eaux du Nil où flotait son berceau, il traversera la mer Rouge avec son peuple.

Le prophète Elie, qu'on a cité plus haut, demande un jour à boire à une veuve étrangère. La sécheresse sévit depuis longtemps : l'eau est rare et, puisque rien ne pousse plus, le pain va bientôt manquer. La femme lui donne cependant de quoi boire et prélève sur le peu qu'il lui reste de quoi faire un petit pain (1 Rois 17). Donnant l'eau et le pain, elle reçoit «un salaire» pour reprendre la formule évangélique : l'huile et la farine abondent désormais en sa maison. De la même manière, au bord d'un puits, Jésus entame un jour la conversation avec une Samaritaine : «Donne-moi à boire» (Jean 4, 7).

A chaque fois, la rencontre qui a lieu, les mots échangés et l'eau offerte marquent des moments décisifs : rien n'est plus pareil après qu'avant.

L'eau au prix du sang

Les livres de Samuel évoquent les aventures du roi David et des guerriers valeureux qui l'entouraient. Au temps où les Philistins dominaient sur Israël, asservissant en particulier Bethléem, la cité de naissance de David, ce dernier, un beau jour, «exprima un désir en disant : qui me fera boire de l'eau de la citerne qui est à la porte de Bethléem ?» Aussitôt trois de ses preux partirent puiser de l'eau dans cette citerne bien gardée et la rapportèrent au roi. Mais David ne voulut pas la boire et la répandit par terre

en libation pour le Seigneur : cette eau représentait en effet, comme David le reconnut, «le sang de ces hommes, qui y étaient allés au péril de leur vie» (2 Samuel 23, 17). Donner un verre d'eau qu'on a obtenu à travers mille fatigues et menaces, c'est donner sa vie.

Des millions de personnes le savent dans le vaste monde, pour qui abreuver chaque jour leur famille revient à épuiser leur corps et à risquer leur vie. On comprend qu'un peu d'eau offerte puisse valoir, selon la parole évangélique, un salaire de grand prix.

Quand le vin est tiré...

Au début de sa mission, Jésus change l'eau en vin lors d'un banquet de noces à Cana (Evangile de Jean 2). Il s'inscrit dans une vieille tradition biblique : celle de la transmutation des matières, qui concerne plusieurs fois l'eau. Moïse au nom de Dieu changea ainsi l'eau du Nil en sang (Exode 4, 9; 7, 17ss); le prophète Elisée transforma un liquide mortel en eau potable (2 Rois 2, 19-22). L'eau peut donc aussi devenir vin. On apprendra plus tard dans les autres évangiles que le vin du repas pascal devient le sang du Christ. Que l'eau puisse avoir un goût enivrant de noces, les rencontres auprès de puits nous l'ont déjà suggéré; que l'eau représente, rende présent, le sang des hommes qui l'ont puisée en prenant tous les risques, l'histoire de David nous l'a montré. Que la coupe de la Cène contienne un breuvage aussi essentiel à la vie que l'eau, aussi joyeux que le vin, aussi intime que le sang, c'est là un accomplissement de tous les abreuvements.

Incroyable tout ce qui peut découler d'un verre d'eau ! ■

Anomalien und Rätsel einer faszinierenden Flüssigkeit

Die Erde, der blaue Planet: Fast drei Viertel der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt. Ein Gesamtvolumen von unvorstellbaren 1.386 Milliarden Kubikmeter. Davon liegen uns nur magere 3,5 Prozent als Süßwasser vor. Die daraus resultierenden Versorgungsprobleme der Weltbevölkerung mit sauberem Trinkwasser gehören zu den grössten Herausforderungen der Menschheit.

Peter Belser

dossier

Pour boire de l'eau de mer

Notre planète est recouverte de 1,386 milliards de kilomètres cubes d'eau – ce qui correspond à près des trois quarts de toute la surface terrestre. Malheureusement, seuls 3,5 % de cette masse sont constitués d'eau douce, dont une partie encore plus infime s'avère potable. Afin de pallier à la pénurie, il s'agit désormais d'envisager l'utilisation efficace de l'énorme potentiel que représente l'eau de mer. Aujourd'hui déjà, l'osmose inverse permet de réaliser la désalinisation. Mais ce processus technique requiert une quantité considérable d'énergie. Selon la concentration de sel, un mètre cube d'eau potable nécessite entre 2 et 4 kWh. La première installation de désalinisation entièrement écologique et basée sur l'osmose inverse fonctionne depuis l'été 2007 sur l'île d'Iraklia en mer Egée et produit quotidiennement quelque 70 m³ d'eau potable.

Vom chemischen Standpunkt aus ist Wasser eine einfache Substanz mit der Summenformel H₂O. Es sind die Abweichungen der Eigenschaften von Wasser, seine Anomalien gegenüber den meisten anderen Flüssigkeiten, welche die Faszination dieser Verbindung ausmachen. So ist Wasser auf der Erde die einzige Verbindung, die uns in allen drei Aggregatzuständen begegnet, im Wasserdampf (als Gas), als Eis (Festkörper) und als Flüssigkeit.

Lebensraum für Fische

Ob Wasser flüssig, fest oder gasförmig ist, hängt allein vom Druck und von der Temperatur ab. Die augenfälligste Anomalie des Wassers besteht in seiner Dichteinversion bei 4°C. Bei Normaldruck steigt die Dichte des abgekühlten Wassers bis zur Temperatur von 4°C an. Dort erreicht sie mit 0.999972 g/cm³ ihr Maximum. Unterhalb 4°C sinkt die Dichte wieder. Dieser Effekt setzt sich bis zum Gefrierpunkt bei 0°C oder bei unterkühlten Flüssigkeiten noch weiter fort und ermöglicht den Fischen und anderen Lebewesen das Überleben in stehenden Gewässern, da sich das schwere, 4°C warme Wasser am Boden der Seen ansammelt und das leichtere, kältere Wasser an der Oberfläche anreichert und dort auch gefrieren kann. Qualitativ kann dieser Effekt mit der Bindungscharakteristik des Wassermoleküls erklärt werden. Das tetraedrische Molekül hat eine ungleichmässige Elektronendichteverteilung, d.h. einen positiven Bereich lokalisiert bei den beiden Wasserstoffatomen und einen negativen Bereich konzentriert beim stark elektronegativen Sauerstoffatom mit seinen beiden freien Elektronenpaaren. Diese Elektronenverteilung stellt einen Dipol dar, welcher in der Lage ist, durch elektrische Anziehungskräfte andere Wassermoleküle an sich zu binden. Die intermolekulare Wechselwirkung zwischen einem Wasserstoffatom eines Wassermoleküls

und einem freien Elektronenpaar des Sauerstoffatoms eines zweiten Wassermoleküls stellt eine Wasserstoffbrückenbindung O-H•••O (H-Brücke) dar. Diese Wasserstoffbrückenbindungen sind der Grund, warum Wasser bei Raumtemperatur flüssig ist und auch die Ursache der erwähnten Dichteanomalie. In einem dynamischen Gleichgewicht verbinden sich die Wassermoleküle zu einer übergeordneten Struktur und weisen daher eine wesentlich geringere Flüchtigkeit auf als andere, strukturverwandte Verbindungen wie z.B. H₂S, dessen Dipolmoment nicht so ausgeprägt ist wie dies beim Wassermolekül der Fall ist. Aus diesem Grund ist Schwefelwasserstoff (H₂S) bei Raumtemperatur gasförmig. Wenn sich Wasser zwischen 4° und 0°C abkühlt, wird eine übergeordnete Struktur gebildet, die mehr Platz beansprucht als Wasser in seinem Dichtemaximum. Die Dichte von Wasser sinkt! Beim Übergang zu festem Wasser (Eis) wird die Dichte durch den Aufbau einer hexagonalen Struktur mit grossem Raumbedarf nochmals gesenkt und erklärt die Schwimmfähigkeit von Eis in Wasser.

Vom Meerwasser zum Trinkwasser

Die eingangs erwähnte uneingeschränkte Verfügbarkeit von sauberem und trinkbarem Wasser ist eine der anspruchsvollsten Aufgaben unserer Zukunft. Um das enorme Potential an salzhaltigem Meerwasser zu nutzen, sollte ein effizienter Entsalzungsprozess das benötigte Trinkwasser zumindest in Küstenregionen liefern. Dies wird z.T. durch die so genannte Umkehrosmose realisiert, einem technischen Verfahren, das schon heute in grossem Massstab eingesetzt wird. Bei der normalen Osmose wird eine salzhaltige, wässrige Lösung, die durch eine semipermeable Membran (Porengrössen < 0.5mm) von reinem Wasser getrennt ist, durch den osmotischen Prozess verdünnt, da die Wassermoleküle die Membran durchdringen ►

Peter Belser ist assoziierter Professor am Departement für Chemie.
peter.belser@unifr.ch



können, nicht aber die Ionen des aufgelösten Salzes. Die Triebkraft dieses Vorgangs wird durch den osmotischen Druck, welcher von der Konzentration der gelösten Salze abhängig ist und dem Bestreben die Salzkonzentrationen auf beiden Seiten der Membran auszugleichen, gewährleistet. Bei der inversen Osmose wird der Prozess umgekehrt. Dabei wird ein Druck auf der Seite der salzhaltigen Lösung aufgebaut, der grösser ist als der normale osmotische Druck dieser salzhaltigen Lösung. Dadurch wird reines Wasser durch die semipermeable Membran gepresst und die salzhaltige Lösung konzentriert sich dementsprechend auf. Auch bei dieser Filtration ist der starke Effekt des Dipolmoments des Wassermoleküls entscheidend. Die geladenen Ionen von Kochsalz (Na^+ und Cl^-) werden durch Wasser solvatisiert d.h. die Ionen werden mit einer Wasserschicht umgeben und vergrössern dadurch ihren Ionenradius enorm. Dadurch können nur die Wassermoleküle, nicht aber die Ionen die kleinen Poren der semipermeablen Membran passieren.

Hoher Energiebedarf

Es ist offensichtlich, dass die Gewinnung von Trinkwasser aus salzhaltigem Meerwasser ein technischer Prozess ist, welcher ein hohes Mass an Energie benötigt. Je nach Salzkonzentration muss auf Grund des hohen Drucks (ca. 70 bar) auch in optimalen Anlagen mit einem Energieaufwand zwischen 2 und 4 kWh pro Kubikmeter Trinkwasser gerechnet werden. Die Umkehrosmose wird sich daher in Zukunft nur dort durchsetzen, wo alternative Energiequellen wie Windkraft, Gezeitenkraftwerke oder Solarenergie zur Verfügung stehen. Die erste vollkommen umweltfreundliche Entsalzungsanlage auf Grundlage der Umkehrosmose ist seit Sommer 2007 in der südlichen Ägäis vor der Insel Iraklia in Betrieb und liefert täglich etwa 70 m³ Trinkwasser von hoher Güte. Die benötigte Energie zum Betrieb der Anlage ist durch Solarstrom gewährleistet.

Die beschriebenen Beispiele zeigen, dass Wasser eine einzigartige Flüssigkeit und für jede Form des Lebens von fundamentaler Bedeutung ist. Darum wusste schon Johann Wolfgang von Goethe, prägte er doch das Zitat «Alles ist aus dem Wasser entsprungen! Alles wird durch das Wasser erhalten!» ■

«Klimaflüchtlinge»: Rechtliche Probleme und Perspektiven

Umweltdegradation und Klimawandel verursachen bedeutende Migrationsbewegungen: So wird beispielsweise der Anstieg des Meeresspiegels wohl zur Überschwemmung ganzer Küstenstriche und möglicherweise gar zum Untergang gewisser Inselstaaten führen. Die Frage nach den in diesem Zusammenhang den Staaten obliegenden Verpflichtungen muss (auch) aus rechtlicher Sicht aufgeworfen werden.

Astrid Epiney

dossier

Protéger les réfugiés écologiques

Le réchauffement climatique et la dégradation de l'environnement auront pour conséquences une augmentation des mouvements migratoires et du nombre des réfugiés écologiques. L'élévation du niveau de la mer provoquera l'inondation de littoraux entiers, et pourrait entraîner la perte de certains Etats insulaires. Que se passera-t-il avec les individus habitant les régions concernées ? Et quelles obligations incomberont aux Etats en question ? Selon la Convention de Genève relative au statut des réfugiés, les «réfugiés écologiques et climatiques» ne sont par définition pas considérés comme des réfugiés au sens propre. Une série d'obligations découlant du droit international peuvent par contre servir à les protéger et à engager les Etats. Il s'agit de développer le droit international afin de permettre la mise en place d'une nouvelle «Convention sur la protection et la condition juridique des réfugiés écologiques».

Auch wenn die Problematik der «Umwelt- und Klimaflüchtlinge» heute anerkannt ist, führt kein Weg an der Feststellung vorbei, dass diese gerade keine Flüchtlinge im Sinne der Genfer Flüchtlingskonvention, dem universell geltenden Regelwerk im Flüchtlingsrecht, wonach Flüchtlingen eine Reihe von Rechten zu gewähren sind, darstellen. Denn die Genfer Flüchtlingskonvention ist nur auf Personen anwendbar, die eine Verfolgung aus bestimmten, abschliessend aufgezählten Gründen (Rasse, Religion, politische Meinung u.a.m.) zu befürchten haben. «Umwelt- oder Klimaflüchtlinge» im hier verstandenen Sinn sind aber Personen, die ihren Wohnort in Folge einer schwerwiegenden Umweltdegradation, die das Leben in dieser Region verunmöglicht oder unzumutbar werden lässt, verlassen, wobei diese Flucht entweder international oder innerhalb desselben Staatsgebiets erfolgen kann.

Verpflichtungen der Staaten

Trotz der Unanwendbarkeit der Genfer Flüchtlingskonvention können dem allgemeinen Völkerrecht aber eine Reihe von Verpflichtungen entnommen werden, die dem Schutz der «Umwelt- oder Klimaflüchtlinge» dienen:

■ Von besonderer Bedeutung sind hier die in (quasi) universell geltenden Menschenrechtspakten formulierten Verpflichtungen der Staaten, sind «Umwelt- oder Klimaflüchtlinge» doch per definitionem in ihrem Leben und/oder ihrer Gesundheit bedroht. So haben die Staaten alle Handlungen zu unterlassen, die eine bedeutende Umweltdegradation hervorrufen und damit bestimmten Bevölkerungsgruppen die Lebensgrundlage (teilweise) entziehen. Ebenso haben sie gegen derart agierende Private angemessene Mass-

nahmen zu ergreifen, um diese an solchen Handlungen zu hindern sowie auch ganz allgemein die Bevölkerung gegen die negativen Folgen massiver Umweltdegradation zu schützen (sog. menschenrechtliche Schutzpflichten).

■ Das menschenrechtliche Non-refoulement-Prinzip, das es verbietet, Personen in Staaten zu überstellen, in denen sie Folter oder unmenschlicher Behandlung ausgesetzt sind, kann entsprechend auch – aus dem Recht auf Leben oder gravierender Gesundheitsgefahren in Anknüpfung an die hier einschlägigen menschenrechtlichen Garantien – auf «Umwelt- oder Klimaflüchtlinge» übertragen werden. Bislang wurde dies in der völkerrechtlichen Praxis zwar noch nicht anerkannt; es lässt sich aber aus dem geltenden Recht ableiten, führte eine solche Rückstellung doch zwangsläufig zur Verletzung dieser Garantien, so dass auch der Gedanke der Schutzpflicht greift.

■ Aus den Grundsätzen der völkerrechtlichen Verantwortlichkeit könnte sich – wobei auch dies in der Praxis noch nicht anerkannt wurde – eine Verpflichtung derjenigen Staaten, die massgeblich und quantifizierbar zur Umweltdegradation beigetragen haben, ableiten lassen, die dadurch entstandenen Schäden wiedergutzumachen. Dies kommt etwa für den Klimawandel, dessen Verursacher grundsätzlich bekannt sind, in Frage.

■ Schliesslich sind die Staaten aus dem Interventionsverbot verpflichtet, die Entstehung von Migrationsströmen mit Auswirkungen auf Drittstaaten grundsätzlich zu vermeiden und daher entsprechende (Schutz-) Massnahmen zu ergreifen. ►

Astrid Epiney ist Vizerektorin und ordentliche Professorin am Departement für Internationales Recht und Handelsrecht.
astrid.epiney@unifr.ch

Handlungsbedarf

Den Staaten obliegen also zahlreiche, oft nicht hinreichend beachtete und unterschätzte Verpflichtungen zugunsten von «Umwelt- oder Klimaflüchtlingen». Allerdings besteht gleichwohl ein Handlungsbedarf, dies in erster Linie wegen der fehlenden wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit vieler Staaten, der Unzulänglichkeit von Anpassungs- und Schutzmassnahmen in vielen Situationen sowie des ungeklärten Rechtsstatus der «Umwelt- oder Klimaflüchtlinge». Daher ist es nach der hier vertretenen Ansicht dringend, das Völkerrecht entsprechend weiterzuentwickeln, und zwar im Sinne einer neuen «Konvention über den Schutz und die Rechtsstellung von Umweltflüchtlingen». Im Hinblick auf die Vermeidung einer «Aufweichung» des (besonderen) Schutzstatus der Flüchtlinge im Sinne der Genfer Konvention sollte ein neues Instrument ausserhalb des Rahmens der Genfer Flüchtlingskonvention abgeschlossen werden. In einer solchen Konvention wären insbesondere folgende Fragen zu regeln:

- Definition des Begriffs «Umweltflüchtling»;
- genaue Verankerung eines Non-refoulement-Grundsatzes als kollektives Recht, das auf innerstaatliche und internationale Umweltflüchtlinge Anwendung fände und im Falle einer dauerhaften gravierenden Umweltdegradation ein zeitlich unbeschränktes Aufenthaltsrecht enthielte;
- Planung der vorhersehbaren Ströme von «Umwelt- oder Klimaflüchtlingen», insbesondere in Bezug auf Aufnahme;
- Schaffung geeigneter Finanzierungsmechanismen (etwa durch einen nach dem Verursacherprinzip alimentierten Fonds).

Es bleibt zu hoffen, dass sich die Staatengemeinschaft in nützlicher Frist entschliessen kann, diese und andere offene Fragen im Hinblick auf die Gewährleistung eines effektiven Schutzes für «Umwelt- und Klimaflüchtlinge» zu regeln; lediglich punktuelle Verträge (die es teilweise zwischen Staaten, deren Gebiet im Meer unterzugehen droht, und Drittstaaten bereits gibt) sind jedenfalls unzureichend zur Lösung eines mittlerweile globale Ausmasse annehmenden Problems. ■



L'eau : droit humain, bien collectif ou bien commercial ?

A l'aube du siècle de «l'or bleu», les uns n'ont de cesse de vouloir privatiser ce bien si précieux, tandis que les autres dénoncent cette dérive jugée extrêmement grave. Si l'eau doit appartenir à la collectivité, la question reste très complexe, englobant des dimensions économiques et géo-politiques.

Bernard Dafflon

dossier

Le débat sur la libéralisation du marché de l'eau potable avance à grand pas : est-ce bien raisonnable ? Depuis le Forum mondial de l'eau à Kyoto, en mars 2003, un nombre toujours plus important de compagnies privées «assurent» l'approvisionnement en eau potable des régions urbaines (et les autres ?). L'OMC, comme le FMI, ont porté la privatisation de l'eau à l'agenda. Depuis janvier 2000, des fonds de placement sont offerts qui ont pour ambition de rentabiliser l'eau avec de belles perspectives de gains. Selon des spécialistes individuels ou institutionnels en gestion de portefeuille, le XXI^{ème} siècle sera celui de «l'or bleu». Ces valeurs profitent du fait que l'eau devient une denrée rare, donc chère, sur une planète en pleine urbanisation.

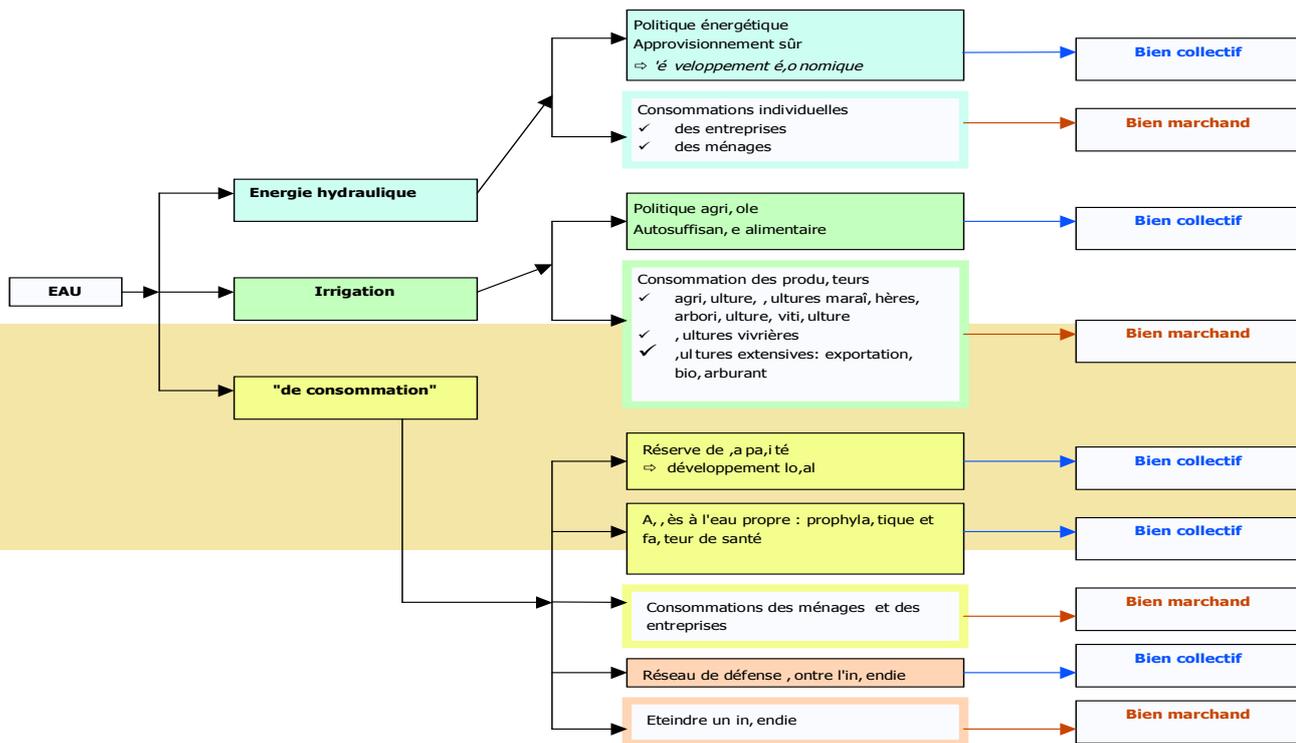
Un bien d'exception

Pendant ce temps, des protestations s'élèvent en Asie, en Afrique et en Europe sur la privatisation de l'eau et son détournement à des fins commerciales ou de profits. En Suisse, une initiative citoyenne demande que l'eau reste un bien public inscrit dans la Constitution. D'autres exigent que l'accès à l'eau devienne un droit fondamental. En 2007, Genève votait le principe d'un monopole public de l'approvisionnement et de distribution d'eau potable. En novembre 2008, la ville de Paris envisageait la «remunicipalisation» de la distribution d'eau dans la capitale française.

La première question est donc : l'eau est-elle une simple marchandise ? La réponse est NON, comme le démontre l'encadré, qui ►

*Bernard Dafflon est professeur ordinaire au Département d'économie politique.
bernard.dafflon@unifr.ch*





Wasser: Handelsware oder kollektives Gut?

Wasser wird auf unserem immer urbaneren Planeten je länger, je mehr zu einer wertvollen Mangelware: Nicht wenige liebäugeln damit, diesen kollektiven Rohstoff zu privatisieren, in der Hoffnung auf ein äußerst rentables Geschäft. Nicht minder entschieden treten aber auch die Gegner dieser als inakzeptabel deklarierten Entwicklung auf; sie verlangen, dass Wasser ein öffentliches Gut bleibt, der Zugang dazu gar zum Grundrecht wird und dass einzig der Staat mit dessen Verwaltung betraut ist. Trotzdem sind die Kosten, die durch die Produktion von Trinkwasser entstehen, nicht vom Tisch zu weisen; es geht um Infrastrukturen, die es zu rentabilisieren gilt. Sobald Wasser aufbereitet und somit trink- oder anderweitig nutzbar ist, nimmt es zwei Komponenten an: Es ist Handelsware und kollektives Gut. Entsprechend komplex ist das Problem der Wasserversorgung. Es geht dabei nicht nur um strategische Fragestellungen der Geopolitik, sondern auch um Besitzansprüche, Logistik und Preismanagement.

identifie la nature de l'offre en eau. D'où un nouveau questionnement : le secteur public peut-il bien gérer l'eau, comment ?

Savoir gérer et rentabiliser

L'eau est, d'abord, une ressource naturelle. Comme telle, elle n'a pas de prix, mais elle représente un potentiel exploitable collectivement ou commercialement. La première démarche de gestion de l'eau est dès lors la définition des droits de propriété : à qui appartient l'eau ? Dans les régimes politiques démocratiques, la réponse donnée est «à l'État», qui peut en concéder l'utilisation. Concéder un droit, il est vrai, ne crée pas un marché. L'exploitation et la gestion de l'eau exigent des infrastructures et des compétences : ces transformations ont un coût. Dès lors, l'eau prend le statut de marchandise; le producteur veut une rémunération qui au moins couvre les coûts de production et de distribution, voire même dégage un «bon» retour sur investissement.

Un pour tous, tous pour un

L'encadré ci-dessus illustre la définition particulière de l'eau transformée : la production – quelle qu'elle soit – en fait un «produit joint» avec une composante marchande et une composante collective. Prenons l'exemple le plus courant : ma consommation d'eau. Dans la définition économique, c'est un bien marchand : il y a rivalité des consommations (l'eau que le ménage X consomme n'est plus disponible pour le ménage Y) et

exclusion (si le ménage X ne paie pas l'eau consommée, il n'en reçoit plus, ou du moins s'expose à des poursuites et des sanctions). En même temps (produit joint), l'accès à un réseau et la sécurité de l'approvisionnement en eau potable réduisent les risques d'épidémie et de maladies liées à l'absence d'eau (un fléau dévastateur dans les pays en voie de développement); dans nos contrées, c'est une condition de développement des zones à bâtir ou des zones d'activités. Prophylaxie, santé, développement sont des biens collectifs : produit pour un, disponible pour chacun (non rivalité) sans que l'on puisse identifier un bénéficiaire particulier pour exiger un paiement (non exclusion). Il en va de même des autres utilisations de l'eau. On peut répéter le petit exercice ci-dessus : par exemple, l'eau d'irrigation arrose mes salades (c'est donc un facteur de production de marché), mais la politique agricole nous concerne tous. Et ainsi de suite.

Partage conflictuel

Quel constat tirer de cette approche, certes simplifiée ? Première constatation : la simultanéité des trois situations (énergie, irrigation, consommation) crée des problèmes stratégiques importants comme le montre clairement la géo-politique de l'eau. Le «partage de l'eau» est conflictuel : par exemple, en Anatolie, les 22 barrages du GAP – Güneydogu Anadolu Projesi – doivent accroître la production d'énergie et développer l'irrigation. Mais la transformation d'une

région déshéritée en grenier fertile rencontre de multiples obstacles. Ces barrages, symboles de la modernité turque, posent le problème de la répartition entre Syrie, Irak et Turquie des eaux des bassins versants du Tigre et de l'Euphrate. Au Proche-Orient, le contrôle de l'eau nourrit les tensions politiques et les conflits : la guerre des Six Jours en 1967 fut en partie une guerre pour l'eau; c'est l'occupation du Golan. Plus près de nous, la tentative de dévier les eaux de l'Ebre au profit de Barcelone et des secteurs agricoles et touristiques vers Valence et Alicante a soulevé l'opposition d'une grande partie des populations concernées. La chance de la Suisse est sans doute d'avoir en principe assez de ressources pour satisfaire séparément les différents besoins en eau, ce qui aplanit les conflits potentiels – même si les sept cantons alpins qui demandent une hausse de la redevance hydraulique sont traités d'«OPEP de l'eau», et soulèvent l'ire des milieux économiques.

Une privatisation absurde

Une deuxième constatation est que l'on peut sans doute privatiser les biens marchands, mais on ne peut pas privatiser les biens collectifs sauf à faire l'impasse sur la politique énergétique et la politique agricole d'un pays, ou sur les possibilités de développement de zones d'activités ou d'habitation au niveau de la

commune – en admettant que sous nos latitudes la question des mesures prophylactiques ne se pose pas. Tout aussi absurde est l'argument selon lequel il faut privatiser l'eau parce que le prix de l'eau est le bon signal pour résoudre les problèmes de gestion et pour atteindre l'efficacité. Pour chaque tarif, il faudrait d'abord séparer l'apport collectif de la dimension marchande. Enfin, la production de l'eau est monopole naturel : en raison de la nature même des investissements, il n'y aura jamais dans une ville deux réseaux parallèles en concurrence, laissant le choix au consommateur ! Tant qu'à être consommateur captif, autant l'être de l'acteur public (la commune, le canton) parce les processus démocratiques donnent un droit de regard et de contrôle sur la gestion de l'eau. En 2007, l'électorat genevois a inscrit le principe du monopole public dans l'approvisionnement en eau, par 75 % de oui.

Enfin, troisième constatation. En Suisse, avec le Plan Comptable Harmonisé pour les Collectivités publiques, les cantons et les communes sont parfaitement outillés pour gérer efficacement les ressources en eau, soit directement, soit en autonomisant ces services. Les exemples de bonne gestion ne manquent pas, qui ont permis de tirer des «principes de gestion» répondant aux demandes privées, tout en préservant les intérêts collectifs. ■



Pfahlbauerland Schweiz: 150 Jahre Forschung

Ihr Leben und Wirken geht zurück bis in die Jungsteinzeit – und doch sind die Pfahlbauer präsent wie keine Zweiten im kollektiven Gedächtnis der Schweizer Bevölkerung. Die Erforschung dieser Vorfahren begann 1854, unmittelbar nach der spektakulären Entdeckung der ersten Pfahlbauten am Ufer des Zürichsees, und stösst auch heute noch auf grosses Interesse.

Claus Wolf

dossier

A la recherche du pilotis perdu

En Suisse, la première découverte d'une construction sur pilotis date de 1854 dans le lac de Zurich. Avec la première correction des eaux du Jura vers 1870, les citoyens, aux côtés des scientifiques, se sont véritablement passionnés pour l'histoire de leurs ancêtres lacustres en recherchant des vestiges sur les rives des Trois-Lacs. Cette euphorie a duré jusque vers la fin du 19^{ème} siècle, avant que les colonies ne soient considérées comme épuisées. A la suite de différents grands projets de construction, comme les autoroutes et les lignes ferroviaires dans les années 60 et 70, les colonies d'habitats sur pilotis ont à nouveau intéressé les archéologues et leur ont offert un excellent matériau pour appliquer de nouvelles méthodes scientifiques. Aujourd'hui, la plupart des fouilles sont considérées comme achevées, la priorité est donnée à l'inventaire et à la conservation des sites. Dans ce but, le Service archéologique du canton de Fribourg a formé une équipe de plongeurs en mesure d'intervenir sur des tronçons de rive particulièrement menacés.

Beschränkten sich die archäologischen Untersuchungen in den Anfangsjahren auf die Stationen, die relativ leicht zugänglich waren, änderte sich dies schlagartig in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts. Ausschlaggebend dafür war ein technisches Jahrhundertwerk, die sogenannte 1. Juragewässerkorrektur, die zum Ziel hatte, die immer wiederkehrenden Überschwemmungen an den drei Jurarandseen zu verhindern und das umliegende Land so weit trocken zu legen, dass eine dauernde agrarische Nutzung durch den Menschen ohne Risiko möglich wurde. Zu diesem Zweck wurde der Lauf der Aare umgeleitet und Kanäle zwischen den Seen angelegt. Ergebnis dieser Intervention war ein um zwei bis drei Meter tieferer Seespiegel des Neuenburger-, Murten- und Bielersees. Diese Massnahme hatte für die Seeufersiedlungen dramatische Konsequenzen.

Ein Grossteil der Pfahlbauten, die bisher gut geschützt in der ruhigen Flachwasserzone der Seen lagen, fielen nun entweder vollständig trocken oder gerieten zumindest in den unmittelbaren Uferbereich, so dass sie der dauernden zerstörenden Wirkung der Brandung und des Wellenschlags ausgesetzt waren.

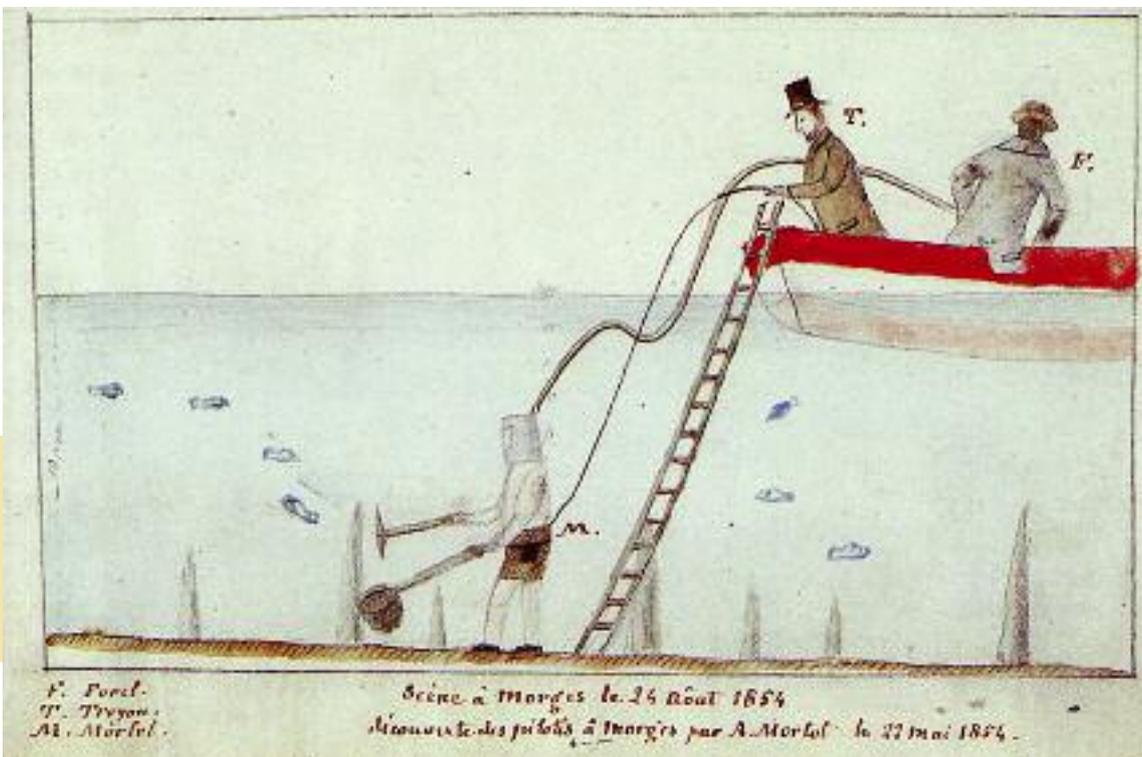
Blütezeit für Pfahlbaufunde

Archäologisch gesehen bedeutete dies, dass viele dieser Siedlungen mehr oder weniger komplett ausgebeutet wurden. Zeitgenössische Quellen berichten von ganzen Dörfern, die am Sonntagnachmittag mit Spaten und Schaufel loszogen, um nach den begehrten Pfahlbaufunden zu suchen. Bevorzugte Beute waren Schmuckstücke und Werkzeuge aus Metall, vor allem Nadeln, Beile, Dolche und Sicheln, aber auch andere Artefaktgruppen aus Hirschgeweih,



Pfahlbauerstätte in Greng (Murtensee) 1870, entdeckt während der 1. Juragewässerkorrektur (Amt für Archäologie des Kantons Freiburg).

Claus Wolf ist Lehrbeauftragter am Departement für Altertums-wissenschaften.
wolfc@fr.ch



Morges, 24. August 1854. Erste bekannte taucharchäologische Untersuchung der Schweiz (Naturhistorisches Museum, Bern).

Knochen, Silex und Felsgestein wurden zu Tausenden geborgen. Neben unzähligen Privatsammlungen, die in dieser Zeit angelegt wurden, gehen auch die grossen Bestände an Pfahlbaufunden in den Museen von Neuenburg, Freiburg, Biel, Yverdon, Estavayer und Murten auf diese Jahrzehnte zwischen 1870 und 1900 zurück. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts fand dieser Pfahlbauboom dann ein jähes Ende. Die Stationen galten als erschöpft und auch die wissenschaftliche archäologische Forschung verlor langsam ihr Interesse an den Seeufersiedlungen.

Internationales Renommee

Dieser Dornröschenschlaf dauerte bis in die 60er bzw. 70er Jahre des 20. Jahrhunderts. Durch mehrere Grossprojekte, wie z.B. den Auto- oder Eisenbahnbau entlang des Nordufers des Neuenburgersees, rückten die Seeufersiedlungen wieder in das Interesse der Forschung und boten durch die hervorragende Erhaltung der organischen Materialien den damals vermehrt aufkommenden naturwissenschaftlichen Methoden wie Archäobotanik, Archäozoologie, Pollenanalyse, Sedimentologie oder Dendrochronologie in geradezu idealer Weise Forschungsmöglichkeiten von bisher nicht gekanntem Ausmass.

Die wichtigsten Ausgrabungen jener Zeit fanden in den Seeufersiedlungen von Auvernier (NE), St. Blaise (NE), Hauterive-Champgréveyres (NE), Concise (VD), Yverdon-Clendy (VD), Delley-Portalban (FR), Muntelier (FR) und Sutz-Lattrigen (BE) statt. Da zudem der Publikationsstand recht weit fortgeschritten ist, haben diese Fundstellen in der gesamteuropäischen

Forschung ihren festen Platz und machten die Dreiseenregion archäologisch international bekannt.

Dringende Massnahmen

Dieser Forschungsabschnitt wurde – zumindest was die Ausgrabungen im Gelände angeht – gegen Ende der 80er Jahre abgeschlossen. Seitdem sind andere Aspekte in den Vordergrund gerückt. Absolute Priorität besitzt ein möglichst vollständiges Inventar aller noch vorhandenen Seeufersiedlungen samt einer Beschreibung ihres momentanen Erhaltungszustandes, um auf etwaige Bauvorhaben effizient reagieren zu können. Dies bedeutet im Idealfall ihre Unterschutzstellung oder notwendige Erhaltungsmassnahmen in die Wege zu leiten. Während die Erstellung des Inventars nach bald zehn Kampagnen und einer Unzahl von Sondierungen, Bohrungen und Unterwassertauchgängen bereits sehr fortgeschritten ist, stecken die Erhaltungsmassnahmen noch in den Anfängen.

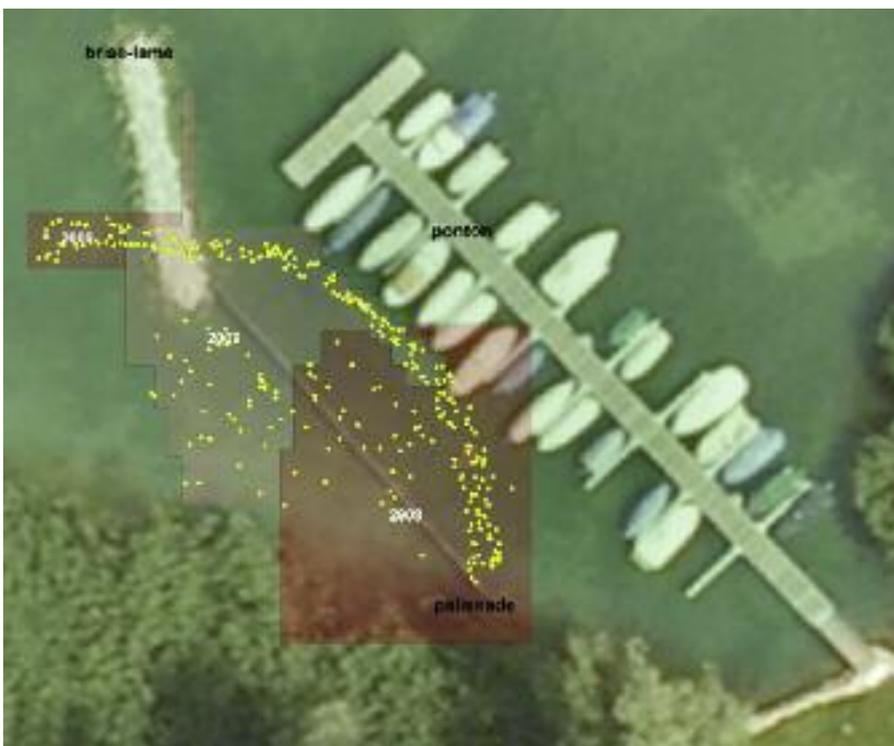
Vor allem aus finanziellen Gründen sind diesen Bemühungen von vornherein Grenzen gesetzt und es wird auch in Zukunft nötig sein, immer wieder Siedlungsabschnitte vor ihrer endgültigen Zerstörung dokumentieren und ausgraben zu müssen. Um diesen Anforderungen in Zukunft gerecht zu werden, hat das Amt für Archäologie des Kantons Freiburg als Sofortmassnahme eine eigene archäologische Tauchequipe gegründet, die seit 2007 bei Bedarf unmittelbar an den besonders gefährdeten Uferabschnitten eingesetzt werden kann. ▶

Überraschende Resultate

Schon nach drei Winterkampagnen haben die Ergebnisse alle Erwartungen bei weitem übertroffen. Beispielhaft sollen nur zwei Fälle aus dem Murtensee kurz geschildert werden. Wegen einer fortschreitenden Erosion unter Wasser wird die spätbronzezeitliche Station Muntelier-Steinberg teilweise untersucht (dendrochronologische Datierung um 1050 v. Chr.). Obwohl diese Fundstelle schon seit Beginn des 20. Jahrhunderts als völlig ausgebeutet gilt, konnten noch eine ganze Reihe von wichtigen Erkenntnissen gewonnen werden; zunächst gelang es, eine seeseitige Palisade zu dokumentieren, hinter der sich das eigentliche Siedlungsareal mit den Hausstandorten befindet. Aber auch was die Fundmenge angeht, mussten wir unsere altbekannten Vorstellungen völlig revidieren: Bis zur diesjährigen Kampagne wurden bereits mehr als 250 kg Keramik und eine ganze Reihe von Bronzegegenständen geborgen. Als zweites wichtiges Ergebnis konnte eine neue jungsteinzeitliche Siedlung in

Murten entdeckt werden, die in die Jahre um 3570 v. Chr. datiert. Es ist damit seit einem Jahrhundert die erste Pfahlbausiedlung, die neu im Kanton Freiburg entdeckt wurde.

Es bleibt zu hoffen, dass auch unsere Enkel in 50 Jahren noch das 200jährige Jubiläum der Entdeckung dieser einzigartigen archäologischen und historischen Quelle der Schweiz begehen können. Ein erster Schritt in diese Richtung wäre bereits erreicht, wenn die Schweizerischen Pfahlbauten tatsächlich in wenigen Jahren in die Liste des Weltkulturerbes der UNESCO aufgenommen werden könnten. ■



Muntelier FR, Steinberg. Yachthafen und Wellenbrecher mit Pfahlplan der spätbronzezeitlichen Siedlung (Amt für Archäologie des Kantons Freiburg).

Kollektives Pfahlbauer-Bewusstsein

Als die erste Pfahlbausiedlung der Schweiz im Januar 1854 in Meilen am Zürichsee entdeckt wurde, konnte niemand ahnen, welche Bedeutung dieses unscheinbare Ereignis für die Schweizerische Archäologie besitzen würde. Über nahezu das gesamte 19. Jahrhundert folgte spektakuläre Entdeckung auf spektakuläre Entdeckung, was dazu führte, dass die Pfahlbauten im Selbstverständnis des noch jungen Bundesstaates eine ganz entscheidende Rolle spielten und sogar als nationales Identifikationssymbol angesehen wurden. Dies ging so weit, dass die Schweiz bei den Weltausstellungen in Paris 1867 und 1889 in grossem Masse durch dieses Thema vertreten wurde. Das Echo, das die Seeuferfunde bei diesen Weltausstellungen auslöste, war derart überschwänglich, dass alle Bevölkerungsschichten der Schweiz mit diesen Bildern vertraut wurden und es einen kollektiven Konsens in der gemeinsamen Sicht auf die Vergangenheit und die Bedeutung der eigenen Geschichte gab.



An den heiligen Ufern von Jordan und Ganges

500 Jahre vor den Predigten von Johannes dem Täufer an den Ufern des Jordan fand an einem anderen heiligen Fluss, dem Ganges, ein grosses Ereignis statt: Ein Erleuchteter kam an, Gautama Siddharta, der Buddha, und predigte zu den Massen über die wahre Bedeutung des Wassers: Umkehr von Unwissenheit.

Anand Nayak

dossier

Quand le Jourdain rencontre le Gange

Les eaux des fleuves du Jourdain et du Gange constituent le berceau de deux grandes religions : l'hindouisme et le christianisme. Antipodales dans leur essence et leur vision du monde, elles ont étonnamment de nombreux aspects en commun en ce qui concerne la symbolique de l'eau dans la pratique religieuse. Dans l'hindouisme, l'eau représente le don des dieux à l'humanité. Pour le christianisme, le sacré découle du fait que l'eau constitue le récipient de la grâce de Dieu. Les deux fleuves se situent au commencement de la création : le Jourdain en tant que «Jardin du Seigneur», le Gange en tant que don divin issu de la tête de Shiva. Dans les deux religions, l'eau exprime également la fin du monde : sans eau, les rites hindouistes seraient voués à disparaître et le baptême dans le christianisme n'existerait pas.

Die Wasser der Flüsse Jordan und Ganges dienten als Wiege der grossen Religionen: dem Hinduismus und dem Christentum. Wenn auch antipodisch in ihrer Essenz und Vision der Welt, so haben sie doch erstaunlich viel gemeinsam in Bezug auf den Symbolgehalt des Wassers in der religiösen Praxis. Das Wasser spendet Leben, nicht nur bildlich gesprochen, sondern in der Realität als eine äusserst nahrhafte Substanz. So ist es nicht schwer, im Wasser das Symbol des inneren spirituellen Lebens zu sehen. Im Hinduismus hat dieses grundlegende Lebenselement heiligen Charakter. Das Wasser ist die Gabe der Götter an die Menschheit. Für das Christentum erwächst die Heiligkeit aus der Tatsache, dass das Wasser als eine Art Behälter für die Gnade Gottes fungiert.

Anfang und Ende

Die beiden Flüsse stehen zunächst am Beginn der Schöpfung; der erste als «Garten des Herrn» (Gen 13,10), der andere als himmlische Gabe, die aus dem Kopf von Shiva entspringt (M. Bh. Vanapar. 108), eine wunderschöne Szenerie, die die Bildhauer von Mamallapuram in die Felsen gehauen haben. «Gottes Geist schwebte über dem Wasser» (Gen 1,2) wird in der Genesis gesagt und die Brihad-aaranyakupanishad berichtet: «Im Anfang war diese Erde nichts als Wasser, aus der der Wirkliche Brahman entsprang» (5.5). In beiden Religionen drückt sich auch die Vision über das Ende der Welt durch das Symbol des Wassers aus. Im letzten Kapitel der Bibel beschreibt Johannes in der Offenbarung: «Und er zeigte mir einen Strom, das Wasser des Lebens, klar wie Kristall; er geht vom Thron Gottes und des Lammes aus. Zwischen der Strasse der Stadt und dem Strom, hüben und drüben, stehen Bäume des Lebens.» (Off 22,1-2).

Im Hinduismus hingegen ist diese apokalyptische Vision schon verwirklicht, denn der Fluss Ganges durchquert während mehr als 2'000 Kilometern Länge Regionen mit dichter und unterschiedlichster Bevölkerung und spendet ihr Leben und letzte Befreiung.

Lebenselixir und Reinigung

Beide Religionen betonen den Reinigungscharakter des Wassers. In beiden Religionen beginnen die religiösen Handlungen mit einer Waschung. Die natürliche Qualität des Wassers zum Waschen und Reinigen wird im Hinduismus sehr stark symbolisiert, ebenso wie im Christentum, um die innere Reinigung zu kennzeichnen. Sowohl der Kontakt mit dem Wasser beim Hände- oder Füssewaschen als auch das Benetzen zu Beginn oder während religiöser Feiern ist beiden Religionen geläufig. Für beide Religionen ist das Wasser absolut notwendig: Ohne Wasser würden die hinduistischen Riten verdorren, ohne Wasser gäbe es keine Taufe im Christentum.

Mehr noch als die Reinigung überträgt das Wasser Leben; das Leben entspringt dem Wasser. Wie das Wasser den ganzen Körper durchströmt, so durchdringt die göttliche Kraft den Menschen und belebt ihn. Es ist eine Tatsache, dass drei Viertel der Erde mit Wasser bedeckt sind, wie auch unser Körper, entstanden im Fruchtwasser der Mutter, zu drei Vierteln aus Wasser besteht. Das Wasser bringt unaufhörlich neues Leben in den Körper. Das neue Leben in den Religionen ist das, was entsteht, wenn der Geist in die Wasser haucht. Die Religionen erinnern daran durch heilige Waschungen, Besprengungen oder das Waschen der Hände und Füsse. Im Hinduismus taucht der Betende, der morgens oder abends sein Gebet an einem Fluss oder Teich

Anand Nayak ist ordentlicher Professor am Departement für Glaubens- und Religionswissenschaft, Philosophie.
anand.nayak@unifr.ch

verrichtet, für einige Augenblicke in das Wasser ein, um eine tiefe Einheit mit der Wirklichkeit zu spüren, wo alle Unterschiede und Individualitäten verschwinden, wo alles Eins wird. Wenn er aus dem Wasser kommt, fühlt er sich wie neu geboren, so wie es die Meditation vorher in ihm geschaffen hat. Im Christentum entspricht dieser Symbolgehalt in seiner ganzen Tiefe der Taufe. Das österliche Wasser, das durch das neue Leben des auferstandenen Christus entstanden ist, überträgt sich auf den Menschen, der die Taufe empfängt und vereint ihn mit dem Heilswirken von Christus.

Geweihtes Wasser

Die hinduistische wie auch die christliche Lehre unterstreichen durch ihren Symbolismus des Wassers noch eine andere Dimension: Das Wasser kann Wohnsitz des Göttlichen werden. Es ist die Begegnung von Gott mit seiner Schöpfung, mit der Natur. Der Hinduismus verwendet oft die fünf Grundelemente – Erde, Wasser, Feuer, Wind und Äther – in seiner Liturgie und Spiritualität, aber es ist das Wasser, das dabei am häufigsten Verwendung findet. Die gesamte Kraft einer religiösen Handlung wird ins Wasser übertragen. Dieses Wasser wird sorg-

fältig aufbewahrt, um danach an die Teilnehmer weitergegeben zu werden. Auch wenn das Wasser des Ganges das ganze Wasser in allen anderen Flüssen heiligt, gibt es doch Menschen, die das Gelübde ablegen, zu Fuss bis zum Ganges nach Varanasi zu gehen, um dort Wasser zu holen und es an alle Menschen in der Heimat zu verteilen. Es ist eine Pilgerreise und spirituelle Handlung, die in dieser Religion sehr hoch angesehen ist. Auch das Christentum kennt das geweihte Wasser, das Weihwasser, z. B. am Eingang der Kirche, das die Gläubigen an das Taufwasser erinnert. Auch wird das Wasser der Pilgerorte von Lourdes oder Santiago de Compostela als geweihtes Wasser mit heilenden Kräften für den Menschen und seine Umgebung angesehen. Der geheiligte Teich neben einem hinduistischen Tempel weist auf die göttliche Anwesenheit und Kraft der Reinigung hin.

Das Christentum geht noch weiter, um die Wichtigkeit des geweihten Wassers in seiner Liturgie zu zeigen, wenn der Priester Wein mit einigen Tropfen Wasser vermischt als Zeichen der Vereinigung der menschlichen Natur mit der göttlichen, wie sie in Jesus Christus verwirklicht ist, der durch seinen Kreuzestod bis zu den letzten Tropfen Blut und Wasser die Menschheit mit Gottheit versöhnt hat. ■



«Son eau fit opération et par-devant et par-derrrière»

L'écrivain et philosophe français Michel de Montaigne (1533-1592), en proie à de violentes crises de goutte, a effectué un long périple à travers les bains thermaux d'Europe pour tenter de soigner son mal. Meticuleusement, il décrit dans son Journal de voyage les caractéristiques des eaux et ses réactions physiques aux différentes cures.

Thomas Hunkeler

dossier

Durch die Thermalbäder Europas

Um die durch Gichtschübe ausgelösten Schmerzen etwas zu lindern, pilgerte der Autor und Philosoph Michel de Montaigne von einem Thermalbad zum nächsten durch ganz Europa. Von den Bädern in den Pyrenäen bis hin zu den Quellen in Italien, frequentierte er alle bekannten und famösen «Bäder der Christenheit», darunter diejenigen in Baden, denen er ganz besonders angetan war. In seinem Reisetagebuch beschreibt Montaigne die besuchten Orte und die Sitten der jeweiligen Bevölkerung und erklärt äusserst detailgetreu und mit einer fast klinischen Analyse die Wirkungen der Kuren auf seinen Körper.

«Je suis aux prises avec la pire de toutes les maladies, la plus soudaine, la plus douloureuse, la plus mortelle et la plus irrémédiable.» Lorsqu'il rédige ces lignes pour l'essai qui clôt la première édition en deux volumes des Essais de 1580, Michel de Montaigne est atteint depuis deux ans de la maladie de la goutte. Agé de 47 ans, il se sait condamné au même mal que son père, mort en 1568 après une fin de vie «bien douloureuse», comme l'écrit son fils. La situation est d'autant plus préoccupante que Montaigne, pourtant atteint de vives coliques, ne fait aucune confiance à l'art des médecins pour lesquels il ressent une antipathie quasi héréditaire. «Les médecins, note-t-il dédaigneusement, ne se contentent point d'avoir la maladie en gouvernement, ils rendent la santé malade.» On pense inévitablement à la satire des médecins chez Molière.

Un an et demi de cures

Sans beaucoup d'illusions quant à une éventuelle guérison, Montaigne optera pour la cure thermale qui, si elle ne fait pas de miracles, a au moins l'avantage de ne représenter aucun danger : «Et encore que je n'y aie aperçu aucun effet extraordinaire et miraculeux [...], toutefois aussi n'ai-je vu guère de personnes que ces eaux aient empirées.» Après un premier séjour dans les stations thermales des Pyrénées, Montaigne décide alors de partir pour un voyage de près d'un an et demi, qui lui offrira l'occasion, non seulement de visiter l'Italie, ce dont il rêve depuis longtemps, mais aussi de fréquenter «quasi tous les bains fameux de la Chrétienté», comme il le dira non sans fierté.

Dans les moindres détails

Le Journal de voyage de Montaigne n'avait jamais été destiné à la publication et n'a été retrouvé qu'en 1770. Sa première partie a été

rédigée par un secrétaire inconnu, la seconde, partiellement en italien, par Montaigne lui-même. Le texte contient des remarques sur les endroits visités et les mœurs des gens, mais surtout des observations très détaillées sur ses cures. Montaigne y fait consigner soigneusement les caractéristiques de l'eau, les pratiques balnéaires du lieu, mais aussi, avec un regard presque clinique, ses propres réactions corporelles et notamment la quantité et la qualité de ses urines.

Baden et son eau remarquable

Lors de son court passage par la Suisse, au début du mois d'octobre 1580, Montaigne s'arrêtera pendant une semaine aux bains de Baden, avant de repartir en direction d'Augsbourg. Il en apprécie les logis, la petite ville avec ses nombreuses fontaines, de même que la beauté des femmes, «grandes et blanches». Mais son attention est surtout dévolue à l'eau thermale : «L'eau au boire est un peu fade et molle [...], et quant au goût elle sent au soufre; elle a je ne sais quelle piquûre de salure.» Et Montaigne de s'étonner que les gens du pays, qui préfèrent s'y baigner plutôt que de la boire, aient l'habitude de se faire saigner si fort durant la cure «que j'ai vu les deux bains publics parfois qui semblaient être de pur sang» ! Pour expulser ses calculs, Montaigne, au lieu de «grenouiller dans l'eau», opte avant tout pour l'ingestion d'eau, qui lui paraît faire son effet, comme le note son secrétaire : «Son eau fit opération et par-devant et par-derrrière; et il vidaît du sable non en grande quantité; et même il les trouva plus actives que d'autres qu'il eût essayées.» A côté des bains de Lucques, ceux de Baden devaient laisser un excellent souvenir à l'auteur des Essais, puisqu'il les mentionnera explicitement dans son ouvrage après son retour, lorsqu'il sera devenu maire de Bordeaux. ■

Thomas Hunkeler est professeur ordinaire au Département de français. thomas.hunkeler@unifr.ch

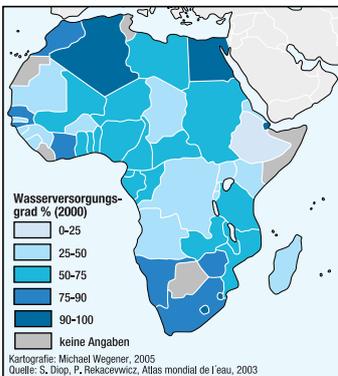


Wasser teilt die Städte Afrikas

Die Wasserversorgung in den Städten Afrikas ist Sinnbild für die soziale Ungleichheit auf dem Kontinent. In direkter Nachbarschaft zu bewässerten Parks und Swimmingpools der städtischen Eliten vermögen viele Arme nicht einmal ihren täglichen Bedarf an sauberem Trinkwasser zu decken. Der Zugang zu Wasser bleibt ein zentrales Entwicklungsproblem.

Sebastian Zug

dossier



Wasser aus einem Leitungsnetzwerk, also gefördert, aufbereitet und verteilt, wie wir es in der Schweiz gewohnt sind, unterscheidet sich deutlich von den meisten anderen Gütern. Die Kosten für Wasser entstehen nicht primär durch die «Produktion», sondern durch den Transport zum Konsumenten. Hohe Investitionen werden benötigt, um die physische Infrastruktur bereitzustellen. Ist ein System etabliert, ist es sehr anfällig für das, was die Ökonomen als ein natürliches Monopol bezeichnen: Der Bau eines konkurrierenden Wassernetzwerks würde an den hohen Infrastrukturkosten scheitern und alternative Systeme wie der Transport des Wassers mit Fahrzeugen an den hohen laufenden Kosten. Ist ein Wasserleitungsnetzwerk erst einmal gebaut und dessen Kosten gedeckt, ist das Wasser konkurrenzlos günstig.

Teures Gut für die Armen

In der Realität vieler afrikanischer Städte jedoch ist der Besitz eines privaten Wasseranschlusses ein Privileg. Von ein paar Ausnahmen abgesehen, liegt in Westafrika die Anschlussrate der städtischen Bevölkerung unter 50 Prozent. Es sind die Stadtviertel der Armen, die in der Regel nicht an das zentrale System angeschlossen sind. Das tägliche Wasser muss daher aus anderen Quellen bezogen werden. Gängige Systeme sind Wasserkioske, an denen die Bewohner Kanister füllen lassen, oder die Lieferung von Wasser mit Hilfe von Eselskarren oder Ähnlichem direkt zum Konsumenten. Häufig beziehen die Händler ihr Wasser aus dem Leitungsnetzwerk. Durch die Involvierung von Zwischenhändlern und den etwaigen zusätzlichen Transport betragen die Kosten pro Liter nicht selten mehr als das zehnfache des Preises für Wasser aus dem Hahn. Die hohe finanzielle Belastung führt in vielen Fällen dazu, dass

der Verbrauch auf ein Minimum reduziert und nicht selten auch gesundheitlich bedenkliches Wasser aus frei zugänglichen Quellen konsumiert wird. Um die soziale Ungleichheit bezüglich des Zugangs zu Trinkwasser in den afrikanischen Städten zu verstehen, hilft ein Blick zurück in die Geschichte.

Preis der Unabhängigkeit

Ein zentralisiertes Wasserversorgungssystem wurde in den meisten afrikanischen Städten während der Kolonialzeit etabliert. Der wesentliche Grund für die Investitionen der Europäer war die Deckung des eigenen Wasserbedarfs, der nicht selten von einem verschwenderischen Lebensstil geprägt war. Die Versorgung der wachsenden afrikanischen Stadtbevölkerung mit sauberem Trinkwasser war dabei sekundär, wurde aber forciert durch die Einsicht, dass das gesundheitliche Wohlergehen der europäischen Herren von der gesamtstädtischen Hygiene abhing. Mit der Unabhängigkeit vieler Kolonien in den 1960er-Jahren fiel die Verantwortung für die städtischen Wassersysteme in die Hände der Administration der jungen afrikanischen Staaten. Ihre knappen Finanzen reichten kaum aus, um den Ausbau des Netzwerks in den bereits bestehenden Stadtvierteln voranzutreiben, geschweige denn um mit dem schnellen Wachstum der Städte mitzuhalten. In dieser Zeit verdoppelte sich beispielsweise die Bevölkerung von Abidjan alle sieben Jahre. Durch den grossen Einfluss der städtischen Eliten im politischen Entscheidungsprozess wurde ein grosser Teil der Investitionen im Wassersektor in den wohlhabenden Stadtvierteln getätigt. Diese staatlichen Ausgaben können als Subvention des hohen Wasserkonsums der Reichen gesehen werden, während ein grosser Teil der Armen auf die Dienste teurer informeller Wassersysteme

Sebastian Zug ist Diplomassistent am Departement für Geowissenschaften.
sebastian.zug@unifr.ch

angewiesen blieb. Wenn Armenviertel an die Netzwerke angeschlossen wurden, dann meist nur an öffentliche Anschlüssen in teilweise beträchtlicher Distanz. Eine Minimalversorgung der Bevölkerung mit den begrenzt zur Verfügung stehenden Mitteln war das Ziel dieser Investitionen. Dass die entstandenen Kosten nicht durch die Konsumenten gedeckt werden konnten, wurde in Kauf genommen. Im Zuge der Strukturpassungsprogramme v.a. während der 1990er Jahren mussten die Staaten dann von unrentablen Investitionen Abstand nehmen, also insbesondere auch von der Wasserversorgung der Armenviertel.

Wie gewonnen, so zerronnen

Mit dem neoliberalen Wundermittel der Privatisierung sollten alle Probleme der Wasserversorgung gelöst werden, vom fehlenden Investitionskapital bis hin zu Managementproblemen des öffentlichen Sektors. Die Erfüllung des Grundrechts auf Wasser, an welchem der Staat jahrzehntelang gescheitert war, schien nun auf elegante Weise gelöst; in vielen Städten wurden Verträge mit europäischen Grosskonzernen im Wassersektor abgeschlossen. In der Logik des privatwirtschaftlichen Denkens konzentrierten sich

die potentiellen Investoren insbesondere auf die lukrativen Gebiete, d.h. sie investierten in die wenig bevölkerten Viertel mit hohem Wasserverbrauch.

Unter Druck durch Proteste von nationalen und internationalen Interessensgruppen begannen die Staaten, dem neu entstehenden privaten Wassersektor ein strenges Korsett anzulegen. Regulierungsmassnahmen zielten darauf ab, die Monopolstellung der Firmen zu kontrollieren. Zudem wurden die Firmen dazu verpflichtet, auch den Armen einen finanzierbaren Zugang zu Wasser bereitzustellen. Die neuen Investoren erkannten bald, dass unter diesen Bedingungen ihre Profiterwartungen nicht zu erfüllen waren. In den vergangenen Jahren zogen sie sich deshalb aus vielen Engagements in afrikanischen Städten zurück; Interesse an Neuinvestitionen besteht kaum noch.

Geblichen ist ein Sammelsurium an kleinen, zumeist informellen Akteuren in Kombination mit einfachen staatlichen Systemen. Ein Wassernetzwerk, das allen Haushalten in afrikanischen Städten einen Anschluss zur Verfügung stellt, wird weiterhin eine Utopie bleiben und soziale Gerechtigkeit im Wassersektor eine der grossen Herausforderung Afrikas. ■

Vous avez l'eau courante ?

En Afrique de l'Ouest, moins de 50% de la population est reliée à un réseau d'eau potable. Les habitants les plus pauvres sont contraints de s'alimenter directement à un puits ou de se faire livrer l'eau, avec pour conséquences des prix exorbitants et des risques concernant l'hygiène. Pour comprendre ces inégalités, un retour en arrière s'impose : au temps des colonies, un système de raccordement central a été construit dans la plupart des villes, dans le but premier d'alimenter les Européens et leur train de vie dispendieux. A l'indépendance, les jeunes Etats africains ont manqué de moyens pour investir dans les infrastructures et assumer l'évolution démographique galopante. Dans les années 1990, des entreprises occidentales ont cru au miracle néo-libéral en Afrique et ont décidé d'investir dans le secteur de l'eau, en misant essentiellement sur les régions peu peuplées et grandes consommatrices. Les Etats africains ayant mis le holà à cette politique, les firmes se sont finalement retirées sans tenter de s'engager davantage... laissant derrière elles la place à l'économie informelle combinée à un système étatique des plus désuets.

Volle Pisten, leere Flüsse

Kommt Frau Holle ihren Pflichten nicht nach, muss die Schneekanone ans Werk: Die künstliche Beschneigung verschafft dem Wintertourismus auch in schnee-armen Zeiten weisse Hänge. Sie zieht aber finanzielle, energetische, ökologische und nicht zuletzt rechtliche Probleme mit sich. Ein Blick auf die Wassernutzungsrechte bei der künstlichen Beschneigung.

dossier

Jennifer Heuck

Le coût de la neige

Selon une étude de l'EPFL, près de 20% de la surface totale des pistes de ski en Suisse sont enneigées artificiellement. Pour les petites stations, la charge financière est importante, car l'énorme consommation en eau et en électricité augmente considérablement les coûts d'exploitation. L'enneigement d'un mètre carré nécessite entre 70 et 120 litres d'eau. Son prélèvement dans les rivières n'est d'ailleurs pas sans conséquence pour la faune et la flore.

Mit der Produktion von Kunstschnee wollen Gemeinden in Skigebieten ihre Wirtschaftlichkeit durch Förderung des Wintertourismus – zumindest mittelfristig – sichern. Eine Studie der EPF Lausanne zeigt, dass im Jahr 2005 insgesamt 42 km² der Schweizer Pisten (19 Prozent der Gesamtfläche, bzw. 1'400 km Piste) künstlich beschneit wurden. Die Studie belegt auch, dass kleinere Stationen in schneeunsicheren Höhen oft finanziell überfordert sind, Kunstschnee zu erzeugen. Energie- und Wasserverbrauch treiben Betriebs- und Wartungskosten in die Höhe: Bei einer flächigen Grundbeschneigung zu Beginn der Saison werden pro m² Kunstschnee mit einer Höhe von 20 - 35 cm 70 - 120 l Wasser verbraucht. In Davos beispielsweise macht der Wasserverbrauch durch die Beschneigung rund 35 Prozent des regionalen Wasserbrauchs aus.

Lebenselixir von Flora und Fauna

Daneben machen Umweltschützer unter anderem auf den Eingriff in den natürlichen Wasserzyklus und die damit verbundenen negativen Auswirkungen bei der Wasserentnahme, dem zusätzlichen Aufbringen von Wassermengen und dem Einsatz von Zusatzstoffen aufmerksam. Für die Schneeproduktion genutztes Wasser entstammt meist Reservoirs oder Fließgewässern mit ständiger Wasserführung. Bei Letzteren erscheint die Wasserentnahme aufgrund bestehender Nutzungsrechte und aus ökologischer Sicht besonders problematisch. Übertrifft die Wasserentnahme den Gemeingebrauch, dann bedarf sie grundsätzlich einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung. Um den Bedürfnissen des quantitativen Wasserschutzes gerecht zu werden, schreibt das Gewässerschutzgesetz den Gemeinden vor, angemessene Restwassermengen zu belassen, damit Fließgewässer ihre biologischen Funktionen für die Tier- und Pflanzenwelt weiterhin erfüllen kön-

nen. Das Gesetz setzt einen Mindeststandard, von dem nur in Ausnahmefällen abgewichen werden darf. Die Kantone haben dann die Restwassermenge in demjenigen Ausmass zu erhöhen, das sich aus einer Abwägung der Interessen für und gegen die vorgesehene Wasserentnahme ergibt. Konfliktpotential besteht bei der Wasserversorgung der Gemeinde, bei der Nutzung zur Energieproduktion und bei der Nutzung in der Landwirtschaft.

Weniger Wasser, mehr Menschen

Prekär wird die Lage, wenn in einem niederschlagsarmen Winter die Wasserführung der Fließgewässer gering ist, die Bevölkerungszahl in der winterlichen Hochsaison sich jedoch vervielfacht. Wird nun das ohnehin schon knappe Gut zur Produktion des Kunstschnees verwendet, kann dies, wie es beispielsweise die französische Gemeinde Vulnaveys-le-Haut zur Zeit befürchtet, zu einem Engpass bei der Trinkwasserversorgung führen. Auch die Schweizer Gemeinde Ballaigue und die Société Electrique du Châtelard befürchten, dass das Wasser für die Trinkwasserversorgung bzw. Energieproduktion knapp werden könnte, wenn im französischen Skigebiet Mont d'Or eine Beschneiungsanlage installiert wird. Grund hierfür ist nicht nur die direkte Wasserentnahme aus einem Zufluss der Orbe, sondern auch der Abfluss der Schneeschmelze in ein anderes Wasserbecken als das der Orbe. Sie wird somit dem lokalen Wasserhaushalt und der Energieproduktion gänzlich entzogen.

Die Beispiele zeigen, dass sich bei der vielseitigen Nutzung der Gewässer auf kleinräumiger Ebene Konflikte ausweiten können. Für die nachhaltige Entwicklung des Alpenraums bedarf es daher wirkungsvoller Wassernutzungskonzepte, zu deren Ausarbeitung und Durchsetzung auch die Rechtsvorschriften überprüft und revidiert werden sollten. ■

Jennifer Heuck ist Diplomassistentin am Institut für Europarecht.
jennifer.heuck@unifr.ch



Biodiversité : milieux humides particulièrement menacés

Pour les besoins de la croissance, l'homme a exercé une pression grandissante sur les ressources naturelles. L'érosion des espèces s'est effectuée à un rythme sans précédent durant les dernières décennies. Or, la biodiversité liée aux milieux humides a décliné plus fortement que celle des autres habitats.

Anne-Sylvie Mariéthoz

dossier

Wertvoller Lebensraum

99 Prozent der ehemals in der Schweiz existierenden Hochmoore sind verschwunden und sicheren damit als traurige Konsequenz einem grossen Teil der Wasserpflanzen einen Platz auf der Liste der vom Aussterben bedrohten Arten, wie beispielsweise der Kleinen Teichrose oder dem Igelschlauch. Wenn auch Ökosysteme mit besonders fragilem Gleichgewicht, so kommen den Feuchtgebieten doch wichtige biologische Funktionen zu, indem sie unzähligen Tier- und Pflanzenarten Raum zum Leben und Fortpflanzen bieten. Das Verschwinden dieser Feuchtgebiete geht zwingend mit einer Abnahme der Artenvielfalt einher. Denn trotz der Bemühungen und des Einsatzes verschiedenster Naturschutzorganisationen und Institutionen – darunter die Universität Freiburg mit ihrem Botanischen Garten – zum Erhalt gewisser Spezies, setzt der Mensch unaufhörlich die Zerstörung von natürlichem Lebensraum fort.

Les milieux humides assument des fonctions biologiques importantes, car ils abritent de très nombreuses espèces animales et végétales qui n'ont pas la possibilité de se reproduire ailleurs. La faune et la flore de ces milieux sont particulièrement riches, plusieurs dizaines de milliers d'espèces végétales en dépendent (plusieurs centaines d'espèces en Suisse). Elles servent à nourrir d'innombrables insectes, poissons, etc., mais aussi à améliorer notre qualité de vie. Ces écosystèmes résultent cependant d'un équilibre délicat, perturbé par les interventions humaines.

Nature sous pression

Au fur et à mesure que les habitats propices à leur développement s'amenuisent, les espèces disparaissent : il s'agit là de la première cause du déclin de la biodiversité. Pour les besoins de l'urbanisation ou de l'agriculture, l'homme a endigué chaque cours d'eau et asséché une grande majorité des zones humides. Depuis l'avènement de la société de loisirs, le tourisme a pris le relais : plages, embarcadères, routes d'accès ont remplacé les biotopes. En résumé : la nature en est réduite à la portion congrue... Sur l'ensemble de la Suisse, il ne reste qu'1% (!) des hauts marais existant autrefois. Le résultat est sans équivoque : les plantes liées aux milieux humides sont clairement les organismes les plus menacés. 70% des plantes aquatiques sont classées dans les Listes Rouges; en comparaison, seuls 10% des plantes forestières et des plantes des prairies sont considérés comme menacés.

Fribourg se mobilise

En pays fribourgeois, différents acteurs interviennent dans la protection de la nature sur

le plan cantonal et travaillent de concert : l'Université de Fribourg et le Jardin botanique, le Musée d'histoire naturelle, le Bureau cantonal de protection de la nature et du paysage, l'association Pro Natura, etc. Le Jardin botanique et le bureau cantonal s'associent pour coordonner les projets. Plus de 20 plans d'action ont été menés ces dernières années sous l'égide du groupe de travail «Conservation Biology and Biogeography», qui s'efforce de grouper les informations et les compétences des divers organismes. Il encourage aussi les étudiants à effectuer des recherches sur la protection des espèces et supervise leurs travaux. Certaines plantes (voir encadré p. 38), ont été sauvées de l'extinction grâce à ce type de projets. Mais il s'agit là d'un travail de Sisyphe ! 30% des espèces recensées dans le canton (qui en compte environ 600) sont sérieusement menacées. Il faudrait une stratégie plus visionnaire et davantage de ressources pour faire face au problème. ■

Limiter l'influence humaine

Gregor Kozlowski est chargé de cours aux Départements de biologie et de géosciences de l'Université de Fribourg, collaborateur scientifique au Jardin botanique et au Musée d'histoire naturelle. Il dirige le groupe de recherche «Conservation Biology and Biogeography» qui s'intéresse aux causes et aux conséquences de la diminution de la biodiversité.

Pourquoi les plantes aquatiques sont-elles plus exposées que les autres ?

Les plantes aquatiques ont dû développer certaines spécificités pour s'adapter à leur milieu, pour faire face au manque d'oxygène, par exemple. Elles se sont armées pour résister dans ce contexte très particulier, mais ce faisant, elles sont aussi devenues plus vulnérables. Les changements les affectent plus que les autres plantes : la pollution, l'apport de nutriments, le fractionnement de leur habitat leur sont vite fatals.

Vous dites que les plantes «n'ont pas de lobby». Sont-elles moins protégées que les autres organismes vivants ?

Il est plus facile d'intéresser le grand public au sort des mammifères ou des oiseaux qu'à celui des plantes. Le monde végétal nous semble très éloigné de notre condition et nous ne parvenons pas à faire le lien avec notre existence. C'est encore plus diffi-

cile pour les plantes aquatiques qui sont généralement peu spectaculaires et dont on n'a pas (ou pas encore) démontré l'utilité, pour la médecine par exemple. Nous touchons là à un problème éthique : que pouvons-nous et que voulons-nous sauver en matière de biodiversité et pour quelles raisons ?

La Suisse est pourtant l'un des pays les mieux pourvus en matière de lacs et de cours d'eau ?

Ici aussi, les milieux aquatiques ont été beaucoup investis. Pensons à n'importe lequel de nos lacs : les zones laissées à l'état naturel y sont rares. Or la seule façon de protéger les écosystèmes est d'y limiter l'influence humaine. Mais lorsque l'administration ou les organismes de protection de la nature veulent préserver quelques kilomètres de territoire, l'idée s'impose difficilement. Prenons l'exemple de la Grande Cariçaie : la création de la réserve a provoqué de grands débats qui ne sont du reste pas clos, les acquis sont sans cesse remis en question !





3 plantes emblématiques des milieux aquatiques fribourgeois



Nuphar pumila
(Nénuphar nain / Kleine Teichrose)

Le Nénuphar nain pousse dans les eaux stagnantes, pauvres en nutriments, des lacs d'altitude.

Situation en Suisse : sur 20 sites répertoriés autrefois, 4 existent encore. Le réchauffement climatique et l'hybridation sont ses principaux facteurs de menace. Le Nénuphar jaune (Nuphar lutea) tend en effet à gagner du terrain au détriment du Nénuphar nain. En Suisse romande, on le trouve uniquement

au lac de Lussy (FR) et au lac de Jongs (FR).

Situation dans le canton Fribourg : le Nénuphar nain fait l'objet d'un plan d'action du Bureau cantonal de protection de la nature et du paysage. Grâce à ses cultures ex-situ, le Jardin botanique de l'Université de Fribourg a réussi à réintroduire quelques spécimens dans les Préalpes avec succès.



Baldellia ranunculoides
(Baldellie fausse renoncule / Igelschlauch)

La Baldellie s'acclimite dans les eaux calmes et pauvres en nutriments.

Situation en Suisse : sur cinquante sites recensés il y a un siècle, un dixième seulement a subsisté, sur les rives du lac de Neuchâtel. La pollution, la dégradation de ses habitats et la transformation des rives, sont responsables de son recul.

Situation dans le canton Fribourg : un seul site est encore observé dans le canton. La Baldellie fait l'objet d'un plan d'action du Groupe d'étude et de gestion

de la Grande Cariçaie. Le Jardin botanique et le groupe de recherche «Conservation Biology and Biogeography» ont mis en place un projet international pour essayer de mieux cerner les causes de sa disparition. La culture ex-situ et la réintroduction des Baldellia sur le terrain ont permis de stabiliser ses populations pour un temps.



Typha shuttleworthii
(Masette de Shuttleworth / Shuttleworth's Rohrkolbe)

La Masette se trouve à proximité des cours d'eaux alpins restés à l'état naturel.

Situation en Suisse : cette plante était très répandue autrefois au bord des rivières, principalement au nord des Alpes, mais elle s'est fait beaucoup plus rare. Son recul s'explique principalement par l'endiguement des cours d'eaux.

Situation dans le canton Fribourg : à Fribourg, on en trouve seulement à proximité du barrage de Schiffenen. Il semble du reste que ce soit le dernier site où la Masette de Shuttleworth est recensée en Suisse romande. Elle fait actuellement l'objet d'un plan d'action cantonal.

Wenn Wasser fest wird

Schneeflocken, Eiswürfel, Schlittschuhbahnen oder Gletscher: Sinkt die Temperatur unter den Gefrierpunkt, dann wird flüssiges H₂O zu einem Festkörper. Das gefrorene Wasser hat auf der Erde immer dieselbe Kristallstruktur. Wer eine etwas breitere Palette an Eisvarianten sucht, der muss sich auf anderen Planeten umschauen.

dossier

Bernard Grobety

Le mystère du flocon de neige

Qui n'a jamais contemplé avec fascination la structure parfaite d'un flocon de neige ? Malgré la richesse des différentes formes, celle-ci s'avère toujours hexagonale ou «à six bras» : il s'agit là de l'expression macroscopique de la disposition atomique de la molécule d'eau sous forme de glace. Cette structure, dont le modèle dépend de la température et de l'humidité ambiantes, permet aux molécules de s'imbriquer les unes dans les autres. Dans notre système solaire, il existe d'autres formes à la base de différents types de glace : pour les découvrir, un vaisseau spatial s'impose, puisqu'il s'agit ni plus ni moins de rejoindre Ganymed, la plus grande lune de Jupiter, et les satellites de Saturne, Titan et Encelade...

Heureusement, un laboratoire de chimie à haute pression peut également faire l'affaire: mais si les chercheurs sont en mesure de recomposer les structures cristallines de H₂O sous d'autres atmosphères, ils n'ont pas trouvé la formule magique pour prédire la forme des flocons de neige !

Eine der faszinierendsten Formen von Wasser sind die Schneeflocken. Sie bestechen durch ihren ungeheuren Formenreichtum, sind gleichzeitig aber alle «sechseckig» oder «sechsbarmig». Diese sechszählige Symmetrie ist der makroskopische Ausdruck der atomaren Anordnung der Wassermoleküle, die man im Eis vorfindet. Die H₂O-Moleküle bilden bienenwabentartige Schichten, die übereinander gestapelt sind. Sehr kleine Schneekristalle schauen wie sechseckige Täfelchen aus. Bei weiterem Wachstum lagern sich in der Mitte der sechs seitlichen Begrenzungsflächen mehr Wassermoleküle an als an den Ecken. Es entwickeln sich die Arme der Schneeflocke, die sich wieder verzweigen können. Da das Verzweigungsmuster von kleinsten Schwankungen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit abhängt, ist die Form jeder einzelnen Schneeflocke einzigartig.

Die Auswahl lässt zu wünschen übrig

Die spezifische Anordnung (Kristallstruktur) der Wassermoleküle hängt vom Druck und der Temperatur ab. Für den Druck und die Temperaturen, die man in unserem Sonnensystem vorfindet, sind bis heute 12 verschiedene Kristallstrukturen gefunden worden, welche, etwas phantasielos, durchnummeriert wurden. Die Schneeflocken, das Eis unserer Gletscher und unseres Kühlschranks haben die eben beschriebene Struktur, welche als Eis Ih bezeichnet wird (h für hexagonal = sechszählige). Gibt es festes H₂O auf der Erde, dass eine andere Kristallstruktur als Eis Ih hat? In der oberen Troposphäre und in sehr feinen Poren ist es möglich, dass Wasserdampf (gasförmiges H₂O) direkt als Eis Ic (c für cubic) resublimiert. Die Struktur von Eis Ic unterscheidet sich von Eis Ih nur durch die Art, wie die Schichten gestapelt werden. Der Druck an der Basis des antarktischen Inlandeises, welches an seiner dicksten Stelle fünf Kilometer misst, übersteigt nicht 0.5 kbar (ca. 500x Atmosphä-

rendruck). Um eine Umwandlung von der Struktur Ih in die Struktur II oder sogar III beobachten zu können, bräuchte es einen Druck von mindestens 2kbar.

Eis aus dem All

Ganymed, der grösste Jupitermond, ist mit einer 900km dicken Schicht aus festem H₂O bedeckt, die von einigen sehr salzreichen Lagen flüssigen Wassers unterbrochen wird. An der Basis dieser Schicht herrscht ein Druck von ca. 90 Kbar, d.h. man findet von der Oberfläche startend der Reihe nach Eis I, III, V, und VI. Andere Monde unseres Planetensystems wie Titan, Europa oder Enceladus beherbergen ebenfalls einen etwas grösseren «Eiszoo» als unsere Erde. Doch selbst wenn man auf Ganymed landen und an die Basis des Eispanzers vordringen könnte, wäre es quasi unmöglich, eine Probe von Eis V oder VI heil an die Oberfläche, geschweige denn zur Erde zu bringen. Die Kristallstruktur dieser Proben würde sich mit abnehmendem Druck zurück in Eis III und schliesslich in Eis I verwandeln, von dem wir auf Erden zur Genüge haben.

Die Reise zu diesen exotischen Strukturen ist viel kürzer und führt in ein Hochdrucklabor. Die Probe, flüssiges Wasser oder Eis Ih, wird in eine Hochdruckpresse gefüllt, deren Druckstempel aus Diamanten (Edelsteinqualität) besteht, dem einzigen Material, das unter dem angestrebten Druck mechanisch stabil ist. Zudem bleiben sie durchsichtig und erlauben es, nachdem der gewünschte Druck eingestellt ist, die Probe mit Laserlicht, Röntgenstrahlen oder Neutronen zu untersuchen. Aus der Streuung der Röntgen- und Neutronenstrahlen lassen sich die Position der Wasserstoff- und Sauerstoffatome rekonstruieren, d.h. die Kristallstruktur von H₂O für alle Temperatur- und Druckbedingungen bestimmen. Die Form einer Schneeflocke jedoch wird man nie voraussagen können... ■

Bernard Grobety ist Präsident und assoziierter Professor am Departement für Geowissenschaften.
bernard.grobety@unifr.ch

Zeichen wahren Lebens: Wasser in der Liturgie

Wasser – ein lebensnotwendiges Element. In die Liturgie integriert wird es als Schöpfungsgabe Gottes auf vielfältige Weise zum Zeichen erfüllten Lebens und zum Begleiter von Anfang bis zum Ende. Verehrt und gefürchtet, gilt Wasser seit jeher als eines der stärksten Symbole des Christentums.

Martin Klöckener

dossier

Le don de Dieu dans la liturgie

«Pour ce qui est du baptême, donnez-le de la façon suivante... S'il n'y a pas d'eau vive, qu'on baptise dans une autre eau et à défaut d'eau froide, dans de l'eau chaude. Si tu n'as ni de l'une ni de l'autre, verse de l'eau sur la tête trois fois 'au nom du Père et du Fils et du saint Esprit'» (extrait de la Didachè). Dans la liturgie, l'eau est considérée comme don de la création de Dieu, signe de vie et accompagnatrice de son début à sa fin. Elle est la fois vénérée et crainte, désignant le bon et le mal. Source de fertilité, l'eau offre et préserve la vie; mais elle peut aussi se transformer en force menaçante, lorsque les flots déferlent indomptés, ou lorsqu'elle apparaît impure. Dans le baptême, l'eau signifie la purification, l'abandon de l'ancienne vie et le don de la nouvelle, à travers l'immersion elle exprime la mort et la résurrection avec le Christ. Lors de l'enterrement, la boucle est bouclée, lorsque chacun bénit le mort.

«Tauft folgendermassen: ... Wenn du kein lebendiges Wasser hast, taufe in anderem Wasser; wenn du es nicht in kaltem Wasser kannst, dann in warmem. Wenn du aber beides nicht hast, giesse über den Kopf dreimal Wasser aus auf den Namen des Vaters, des Sohnes und des Heiligen Geistes.» Diese Anweisung aus der Didachè, einer frühchristlichen Gemeindeordnung, regelt um die Wende vom 1. zum 2. Jahrhundert den Taufvollzug, spiegelt aber auch zeitlich und kulturell bedingte sowie allgemeinemenschliche Einstellungen zum Wasser wider.

Vehikel des Guten und Bösen

Die Taufanweisung lässt die Ambivalenz des Wassers erkennen: Es schenkt und erhält Leben und ist Quelle der Fruchtbarkeit; aber es kann auch zur bedrohlichen Macht werden, wenn die Fluten ungebündelt strömen oder wenn es unrein ist. In der Antike galt stehendes Wasser in Tümpeln und Sümpfen, durch das Krankheiten wie Malaria übertragen wurden, als Sitz von gott- und lebensfeindlichen Mächten, von Dämonen. Weil gerade die Taufe Gabe neuen Lebens in Christus ist, war für die Didachè die Qualität des Taufwassers nicht belanglos, trotz aller Entmythologisierung, die der christliche Glaube in der Auseinandersetzung mit der antiken Denkwelt bewirkte. Dennoch hängt der Taufvollzug letztlich nicht von der Qualität des Wassers ab. Denn dessen Symbolkraft reicht tiefer: Als sakramentales Zeichen bezeichnet es die Reinigung, die Abkehr vom alten und die Gabe des neuen Lebens; die Taufe durch Untertauchen bringt damals wie heute besonders eindrucklich das Mitsterben und Mitaufstehen mit Christus (Röm 6) zum Ausdruck. Zwar kennt die Liturgie heute keine Vorschriften für die Beschaffenheit des Taufwassers mehr, doch haben die Christen über alle Konfessionsgrenzen hinweg an diesem starken Symbol und am Kern seiner Deutung festgehalten.

Geweihtes Wasser

In weiteren Riten der katholischen Liturgie symbolisiert das Wasser meistens Reinigung von Schuld, z.B. bei der Händewaschung des Priesters während der Gabenbereitung der Messe. Reinigung bewirken und zugleich die Taufe als ein Geschehen, das im ganzen Leben zu entfalten ist, neu ins Bewusstsein heben soll auch die Aussprengung des Weihwassers zu Beginn der Sonntagsmesse. Vom Motiv her damit verbunden ist die individuelle Bezeichnung mit Weihwasser, die bis vor einer Generation in wohl allen katholischen Familien täglich geübt wurde und als Schutz vor Gefahr und Unheil galt; Kern ist aber auch hier die Tauferinnerung. Einen besonderen Stellenwert hat die Weihe des Wassers in der Osternacht, dem zentralen Gottesdienst im Jahreslauf, die auf die Taufe ausgerichtet ist, die anderen genannten Motive aber nicht ausschliesst. Frühere Generationen schrieben stärker als heute dem Wasser apotropäische Kraft zur Abwehr des Bösen zu, gerade bei Segnungen von Personen und Sachen im öffentlichen und privaten Raum.

Anfang und Ende

Am Hohen Donnerstag wird das Wasser in der Abendmahlsmesse bei der Fusswaschung gebraucht, die gemäss Joh 13 jahrhundertlang vor allem in der klösterlichen Liturgie als Zeichen der Gastfreundschaft und des Dienens praktiziert wurde und auch heute die Bereitschaft zum Dienst aneinander und zur Selbsthingabe bezeichnet. In der Begräbnisliturgie besprengen vielerorts nicht nur der Vorsteher, sondern alle Anwesenden den Leichnam mit Wasser; durch das Übergießen des Körpers in der Taufe hat der Lebensweg als Christ begonnen, dessen Vollendung durch Gott für den Verstorbenen erhofft wird. ■

Martin Klöckener ist Dekan der Theologischen Fakultät und ordentlicher Professor am Institut für Liturgiewissenschaft.
martin.kloeckener@unifr.ch



Un centre pour les spécialistes de la compétitivité

Un nouveau Centre de recherche, consacré à la compétitivité, a ouvert ses portes au sein de la Faculté des sciences économiques et sociales. Dirigé par le Prof. Philippe Gugler, le Centre de recherche est directement lié à l'Institut de stratégie et de compétitivité (ISC) de la Harvard Business School.

Le Centre de recherche sur la compétitivité de l'Université de Fribourg a pour mission de promouvoir l'enseignement et la recherche sur les déterminants, le contexte et les impacts de la compétitivité. Ses principales activités portent sur l'innovation, l'identification de cluster (regroupement d'entreprises du même secteur) et le rôle des clusters pour accroître la prospérité économique, les politiques gouvernementales permettant de favoriser la compétitivité, ainsi que l'impact des entreprises multinationales sur la compétitivité de leur pays d'origine et des pays d'accueil. S'agissant du rôle de la politique économique et sociale, un intérêt particulier est porté à la politique de la concurrence.

Collaboration directe avec Harvard

Le Centre est lié à l'Institut de stratégie et de compétitivité (ISC) dirigé par le Prof. Michael Porter, de la Harvard Business School (HBS). Ce dernier a vivement encouragé la création du centre fribourgeois : «Je suis convaincu que ce Centre assurera un leadership intellectuel, tout particulièrement au niveau de la recherche sur la compétitivité et les entreprises multinationales. Il contribuera à former des leaders». Les activités du Centre de recherche sont également menées en collaboration avec d'autres instituts tels que le Centre sur la stratégie et la compétitivité de la Stockholm School of Economics et le Centre de promotion de la compétitivité du NIDA à Bangkok. Il collabore en outre avec des institutions régionales, nationales et internationales, ainsi qu'avec le secteur privé.

Les cours sur la compétitivité sont donnés en partenariat avec l'ISC de la Harvard Business School. Ils offrent aux étudiants

l'opportunité unique d'accéder – via un portail internet – aux cours du Prof. Michael Porter. Ces cours, qui sont également dispensés en collaboration avec de grandes universités étrangères, permettent aux étudiants de réaliser des travaux en réseau avec des personnes suivant le même type de cours à l'étranger.

Une direction éminente

Affilié à l'ISC de la Harvard Business School depuis 2004, le Prof. Philippe Gugler, du Département d'économie politique de l'Alma mater, dirige le Centre, qui bénéficie par ailleurs de l'apport d'un Conseil scientifique composé des personnalités suivantes : Prof. Joseph Deiss, ancien président de la Confédération helvétique et ancien conseiller fédéral en charge du Département fédéral des affaires et étrangères, puis de l'économie; Prof. Christian Ketels, Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School et Prof. Orjan Sölvell, directeur du Center for Strategy and Competitiveness, Stockholm School of Economics. En raison de leur expérience et de leurs qualités reconnues à l'échelle internationale, les membres du Conseil scientifique apportent un soutien de poids aux activités du Centre de recherche, qui profite ainsi de leurs conseils tant sur le plan de l'enseignement que sur celui de la recherche. Leur apport est également précieux dans le cadre des relations nationales et internationales du Centre avec d'autres institutions de recherche, les institutions publiques, ainsi que les entreprises et associations privées.

www.unifr.ch/competitiveness

uni actuel



Nouveaux professeurs

Le Conseil d'Etat a approuvé l'engagement d'Anne-Françoise Praz et de Damir Skenderovic en tant que professeure associée (50%) et professeur associé (50%) d'histoire contemporaine à la Faculté des lettres. Il a par ailleurs accepté la promotion du Prof. ass. Alain Clavien en tant que professeur ordinaire d'histoire contemporaine. Le gouvernement cantonal a également approuvé l'engagement de Gregor Rainer en tant que professeur associé en neurophysiologie à la Faculté des sciences, ainsi que celui de Luc Devillers en tant que professeur associé de Nouveau Testament en langue française à la Faculté de théologie. Il a en outre accepté la promotion du Prof. ass. Marc Bors au rang de professeur ordinaire en droit romain à la Faculté de droit et celle du Prof. ass. Frank Scheffold au rang de professeur ordinaire en physique expérimentale.

Micheline Calmy-Rey fait auditoire comble

Objet de la votation populaire du 8 février, l'avenir des accords bilatéraux de la Suisse avec l'Union européenne, en particulier la reconduction de l'accord concernant la libre circulation des personnes et son extension à

la Bulgarie et à la Roumanie, a attisé la polémique et les discussions. Dans ce contexte, la Conseillère fédérale Micheline Calmy-Rey, en charge du Département fédéral des affaires étrangères, a donné le 15 janvier une conférence intitulée «La politique européenne et la libre circulation des personnes» devant un auditoire Joseph Deiss comble. En guise d'introduction à la conférence, Beat Vonlanthen, vice-président du Conseil d'Etat et directeur de l'économie et de l'emploi du canton de Fribourg, a expliqué l'importance de la libre circulation des personnes pour le site économique de Fribourg.

Marokkos Bildungsminister an der Uni

Ahmed Akhchichine, Minister für Bildung, Hochschulen und Forschung von Marokko, hat der Universität Freiburg einen Besuch abgestattet. Er informierte sich über das Funktionieren der Zweisprachigkeit, die Forschungstätigkeit des Institutes für Mehrsprachigkeit, die Lehrerbildung und die Ergebnisse von Studien des Institutes für Heilpädagogik über die Probleme in Verbindung mit Klassenwiederholungen. Der Minister Akhchichine besuchte die Schweiz auf Einladung seines Amtskollegen, Bundesrat Pascal Couchepin.

DARWIN-Preis 2009

Die Universität Freiburg schreibt zum 200. Geburtstag von Charles Darwin und anlässlich des 150. Jubiläums der Veröffentlichung seines Werkes «On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle of Life» dieses Jahr einen DARWIN-Preis aus. Der Preis wird vergeben für den besten wissenschaftlichen Beitrag zum besseren Verständnis des Menschen und der Gesellschaft im Horizont der Evolutionstheorie Darwins und ihrer heutigen Entwicklung. Teilnehmen können alle eingeschriebenen Studierenden sowie Doktorandinnen und Doktoranden (einschliesslich derjenigen, die eine Assistenzstelle innehaben). Die wissenschaftliche Arbeit muss innerhalb des Jahres der Ausschreibung entstehen und darf noch nicht veröffentlicht sein. Sie soll Ausdruck einer interdisziplinären Zusammenarbeit sein, die den jeweils eigenen Horizont der Natur-, Human- und Sozialwissenschaften überschreitet. Die Arbeit ist in drei Exemplaren bis zum 15. September 2009 einzureichen.

Informationen unter:

www.unifr.ch/scm/news oder beim
Rektorat der Universität Freiburg

Impressum ■

Le magazine de l'Université de Fribourg
Das Magazin der Universität Freiburg

Nouvelles universitaires vol. 67/3

Rédaction : Communication & Marketing
Université de Fribourg
Av. de l'Europe 20, 1700 Fribourg
tél. 026 300 70 34
fax 026 300 97 03
e-mail: marcom@unifr.ch

Responsable : Laure Schönenberger
Rédaction permanente : Claudia Brülhart,
Christine Carrard
Secrétariat : Antonia Rodriguez,
Denise Torche

Layout : Jean-Daniel Sauterel
Photos thématique : Michel Roggo

Publicité : Go!Uni-Werbung AG,
Rosenheimstrasse 12, CH-9008 St. Gallen
Tel. 071 244 10 10
Fax 071 244 14 14
e-mail : info@gouni.ch

Tirage : 9'000 exemplaires

Papier : R4 Chorus couché brillant,blanchi
sans chlore; couverture 200 gm2, intérieur
115 gm2

Imprimerie : Saint Canisius, Fribourg

Prochaine parution : juin 2009

Les opinions exprimées dans les articles d'Universitas ne reflètent pas forcément celles de la rédaction, mais témoignent de la multitude des directions prises par la recherche à l'Université de Fribourg.

Meinungen, welche in den Artikeln von Universitas zum Ausdruck kommen, widerspiegeln nicht automatisch die Meinungen der Redaktion. Sie bezeugen jedoch die Vielfalt der Forschungsrichtungen an der Universität Freiburg.

«Action et vision» !

Carl-Alex Ridoré, le nouveau préfet de la Sarine, se définit à la fois comme un homme de vision et de terrain. Durant son mandat, il entend notamment relever les défis liés à la croissance démographique et affiner le positionnement de Fribourg sur la carte de la Suisse. Compte tenu de l'émulation acharnée entre les hautes écoles, l'essor de l'Université doit, selon lui, demeurer une priorité cantonale.

Interview Rina Wiedmer

C'était presque une gageure de trouver un moment dans votre agenda pour cet entretien; votre emploi du temps est-il toujours aussi chargé?

En effet, six mois après ma prise de fonction, le rythme de mes journées est encore très soutenu. Il n'y a pratiquement pas de temps mort dans la mesure où je dois gérer beaucoup d'imprévus parallèlement à mes activités habituelles. De plus, je dois assurer la permanence – c'est-à-dire être atteignable en tout temps – en particulier pour les questions de sécurité publique.

A quoi ressemble une journée du préfet Carl-Alex Ridoré?

Je n'aime pas trop qu'on s'épanche en généralisations. Je dirais donc qu'il n'y a pas de journée type, je parlerais plutôt d'obligations régulières qui m'incombent en tant que préfet. Le matin, vers sept heures, je participe à différents comités d'associations de communes qui ont le lieu le plus souvent à la Préfecture, au Home médicalisé de la Sarine ou encore à la Grange, à Villars-sur-Glâne. Aux alentours de neuf heures, je prends connaissance du courrier avant de consulter le journal d'information de la police. Après, j'enchaîne les rendez-vous qui m'amènent très souvent sur le terrain. Dernièrement, par exemple, j'ai répondu à l'invitation des directeurs des EMS (établissements médico-sociaux) de la Sarine. Sinon, avec les responsables des dicastères des 36 communes de la région, nous organisons des rencontres périodiques. Lors de notre dernière séance, nous avons évoqué, entre autres, la question des déchets et des sites pollués. Enfin, il m'arrive assez souvent de prendre part à des séances de conciliation.

Comment vous organisez-vous pour faire face à ces responsabilités et à toutes les autres sollicitations?

Il est important, je crois, de savoir faire le tri et de dégager les priorités en lien direct avec ma fonction et les intérêts du district. De même, je fais preuve de minutie et de rigueur dans la préparation de mes dossiers, même si, paradoxalement, mon mandat nécessite une grande souplesse en raison d'un jonglage permanent entre différents exercices.

Quel bilan tirez-vous de ces premiers mois de fonction?

Le préfet a tellement de casquettes différentes ! J'ai beaucoup de chance d'occuper cette fonction palpitante. Elle correspond en tous points à mes attentes : il n'y a pas de décalage majeur entre l'idée que je m'en suis faite et l'épreuve de la réalité. Ces quelques mois m'ont permis de rentrer à fond dans les grands dossiers et d'avoir une image «en 3D» du district et du canton en général. Je prends mieux la mesure des défis qui attendent notre région.

Dans ce cas, quelle vision avez-vous pour Fribourg et quelles impulsions allez-vous lui donner?

Je vois deux grands défis qui se profilent : le premier est lié à la manière dont nous allons gérer la croissance démographique – au-dessus de la moyenne nationale – ces prochaines années, en particulier dans le Grand Fribourg. Les enjeux principaux concernent l'aménagement, les transports, les structures d'accueil de la petite enfance et la prise en charge des personnes âgées. Le deuxième défi a trait au positionnement de Fribourg

portrait

Carl-Alex Ridoré a 37 ans. Il est marié à Florence, médiatrice originaire du Valais. Le préfet est docteur en droit et avocat. Il a effectué ses études aux Universités de Fribourg et de Bâle. Il a également le titre de médiateur FSM (Fédération suisse des médiateurs). Membre du Parti socialiste, il a siégé au Conseil général de Villars-sur-Glâne de 2001 à 2008. Il a été élu au Grand Conseil en 2006. Carl-Alex Ridoré est le préfet de la Sarine depuis le 1^{er} septembre 2008.

sur la carte de la Suisse. J'aimerais renforcer le processus visant à donner un rôle de premier plan à notre région et ce, dans tous les secteurs possibles.

Comment voyez-vous, dans cette projection, la place de l'Université de Fribourg dans le paysage des hautes écoles suisses?

Le bilinguisme reste l'atout majeur de l'Université de Fribourg. Il ne faut donc pas ménager les efforts pour développer et promouvoir cette carte maîtresse. Je salue également la mise en place réussie de l'Institut Adolphe Merkle. Cela étant, nous devons tout de suite nous attaquer aux défis suivants car la lutte acharnée entre les hautes écoles ne permet pas de se contenter de ces acquis. Dans certains domaines – je pense par exemple au partenariat avec Lausanne dans le cadre de la Haute école de musique – Fribourg doit encore s'affirmer en tant que centre de compétences décisionnelles.

Vous connaissez bien cette institution pour y avoir étudié et œuvré en tant qu'assistant. Quels souvenirs en gardez-vous?

Mon meilleur souvenir date de la période où j'étais assistant à l'Institut de droit européen, à l'occasion d'un séminaire que j'ai donné sur le droit international public. Nous avons préparé et remporté deux fois le concours Jean Pictet sur le droit international humanitaire. Mais au-delà de ces succès, c'est l'expérience passionnante du travail en équipe qui m'est restée. Nous étions un petit groupe de quatre personnes, chacun a donné le meilleur de lui-même pour fournir au final un travail commun pointu et remarquable en tous points, fruit d'échanges stimulants et de débats nourris.

La charge liée à votre fonction vous laisse-t-elle le temps de vous détendre?

Malheureusement, je suis trop pris pour pratiquer un sport ou m'adonner à un hobby de manière régulière. Lorsque j'ai un peu de temps, j'aime bien faire une petite balade à pied, à vélo ou en raquettes en hiver pour profiter de ce paysage extraordinaire de diversité des Préalpes.

Un petit mot sur votre famille?

J'ai été éduqué dans une culture familiale qui



Carl-Alex Ridoré, préfet de la Sarine

encourage l'engagement associatif, culturel et professionnel. Je suis très reconnaissant à mes parents de nous avoir inculqué, à ma sœur et moi, ces valeurs ô combien précieuses pour développer notre sens citoyen.

Pour terminer : Carl-Alex Ridoré, êtes-vous un homme d'idées ou de terrain?

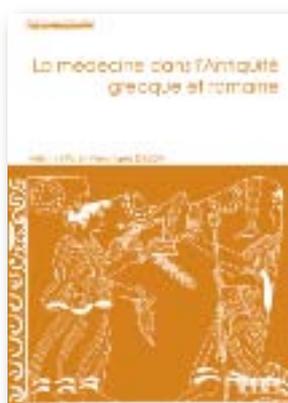
Votre question m'inspire un slogan: «action et vision» ! A mon sens, un décideur doit pouvoir être les deux pour assumer la diversité et la complexité des défis qui se présentent à lui. ■

Quand les dieux viennent au secours des hommes

Dans l'Antiquité, les médecins n'interdisaient pas à leurs patients d'invoquer les dieux et de leur faire des offrandes afin de rendre possible la guérison. Dans son dernier ouvrage, la Prof. Véronique Dasen étudie l'abondant matériel dédicatoire produit à partir du V^e siècle av. J.-C. pour mieux comprendre l'interaction complexe entre le monde humain et l'univers divin.

Véronique Dasen

lecture



Véronique Dasen vient de sortir avec Helen King, un livre sur La médecine dans l'Antiquité grecque et romaine, Lausanne, Editions BHMS, 2008 www.chuv.ch/iuhmsp/ihm_bhms

Egalement paru : Véronique Boudon-Millot, Véronique Dasen et Brigitte Maire, Femmes en médecine, En l'honneur de D. Gourevitch, Paris, Medica, De Boccard Edition-Diffusion, 2008.

Dans l'Antiquité, tout comme aujourd'hui, différents types de médecine ont coexisté: celle du médecin, de ses médicaments et de ses prescriptions, celle du prêtre avec ses prières ou du rebouteux et ses amulettes. Dans la médecine hippocratique, le corps est régi par des lois rationnelles que résume la doctrine humorale. La santé et la guérison sont liées à l'équilibre d'humeurs, aux actions opposées ou complémentaires, comme le sang, le phlegme, la bile jaune et la bile noire. Dans l'Antiquité, l'art médical appartient toutefois aux arts conjecturaux qui ne peuvent jamais garantir que le but visé sera atteint. Si la pensée hippocratique rejette l'idée d'une causalité divine des maladies, les médecins n'interdisent pas aux malades de recourir parallèlement à la religion des grands sanctuaires. Ce recours est parfois le dernier quand les autres traitements s'avèrent inefficaces. Les médecins se disent eux-mêmes Asclépiades, c'est-à-dire descendants du dieu guérisseur Asclépios, lui-même fils d'Apollon, et ils affichent leur piété dans les sanctuaires. Un relief votif en marbre du sanctuaire d'Asclépios à Athènes porte ainsi la représentation d'une trousse de médecin,

ouverte sur ses instruments chirurgicaux, entourée de deux ventouses (fig. 1). Les instruments médicaux sont souvent ornés de l'image du dieu, parfois accompagné de sa fille Hygie, personnification d'une santé si précieuse qu'on la divinise (fig. 2). Si les maladies ne doivent pas être considérées comme des punitions dues à l'action d'un dieu, toutes ont une cause naturelle, et par là appartiennent à un ordre divin, comme tous les éléments de l'univers. Aborder l'histoire de la médecine amène à reconnaître la complexité de ces relations qui réclament une grande diversité d'approches.

Remercier les dieux

L'étude des offrandes votives constitue une importante source d'informations sur la démarche des pèlerins. Dès le V^e siècle avant J.-C., un abondant matériel dédicatoire a été déposé dans les sanctuaires de dieux et héros guérisseurs. Favorisée par la présence à Athènes d'artisans spécialisés, la production des reliefs de l'Asclépiion du Pirée est particulièrement riche. Elle débute vers 425 avant J.-C. et se



1



2

Véronique Dasen est professeure associée et présidente du Département des sciences de l'Antiquité. veronique.dasen@unifr.ch

poursuit jusqu'à la fin du IV^e siècle après J.-C. Une série de reliefs représente l'épisode d'une guérison miraculeuse, obtenue par incubation, en dormant dans le portique aménagé en dortoir à l'intérieur du sanctuaire. Un relief conservé au Musée du Pirée met en scène le rêve d'une malade (fig. 3). La composition concentre différents niveaux de réalité, à gauche humain, à droite divin. Les deux registres sont simplement séparés par un lit où repose une femme endormie, le visage de face, entre deux mondes par la grâce du sommeil. La partie de droite évoque l'intervention en rêve du dieu. Debout à la tête du lit, Asclépios, barbu et le front ceint d'un bandeau, se penche sur la malade en étendant les deux mains sur son cou et ses épaules. Cet attouchement transmet-il son pouvoir guérisseur ou s'agit-il d'un geste médical thérapeutique ? Derrière lui se tient un personnage féminin, Hygie, la fille d'Asclépios, qui soulève d'une main le coin de son manteau; elle personnifie la santé retrouvée, le bien le plus inestimable des humains. A gauche, un groupe de quatre personnes, de taille plus réduite, avance en observant la scène, la main droite levée en signe de salut. Il s'agit sans doute de la famille de la jeune femme qui vient rendre hommage au dieu pour son intervention. La réalisation du relief constitue le gage de leur gratitude et place en même temps l'ensemble de la famille sous la protection divine.

Le serpent au pouvoir thérapeutique

D'autres reliefs montrent un groupe de fidèles s'avançant vers le dieu pour lui offrir un sacrifice animal en témoignage de reconnaissance ou afin d'obtenir sa bienveillance. La dimension familiale du culte est soulignée par la présence régulière d'enfants parmi les dédicants. Un deuxième document de l'Asclépieion du Pirée se découpe à nouveau en deux registres, humain et divin (fig. 4). A gauche, une famille de cinq personnes de tous âges vient sacrifier un bélier. Un jeune garçon tient l'animal et porte un panier d'of-

frandes; derrière lui, une petite fille marche à côté de ceux qui pourraient être ses parents suivis d'une servante. A la droite de l'autel, le dieu debout, appuyé sur un bâton, accueille la procession. Sa grande taille traduit sa nature divine, renforcée par l'apparition d'un immense serpent enroulé qui se dresse derrière lui, emblème de son pouvoir thérapeutique. Sur certains reliefs, la présence du reptile suffit à évoquer celle du dieu. Le serpent n'est cependant pas l'attribut exclusif d'Asclépios; on le trouve associé au culte d'autres dieux ou héros guérisseurs, comme Amphiaraos.

Les primes assurance-maladie de l'Antiquité

De nombreuses offrandes représentent aussi les parties du corps placées sous la protection d'une divinité guérisseuse. En Grèce, la majorité des modèles sont en pierre et représentent des organes externes (fig. 5). Leur production s'échelonne de la fin du V^e siècle avant J.-C. au III^e siècle après J.-C. Les organes les plus souvent représentés sont, dans l'ordre d'importance, les yeux, la main ou le bras, le pied ou la jambe, le torse, les seins, le sexe masculin, la vulve et les oreilles. Mais cette distribution peut varier dans chaque sanctuaire selon le champ de compétence de la divinité. La représentation de certains organes est parfois symbolique, sans rapport avec une maladie. Les oreilles peuvent ainsi évoquer le souci du fidèle que le dieu écoute sa prière, une paire d'yeux solliciter son attention. Sans inscription, il est impossible de savoir si l'offrande fut apportée afin d'obtenir une guérison ou en remerciement d'un vœu exaucé. Le membre est d'ordinaire figuré sain ou guéri, sans doute tel que le patient souhaitait le conserver ou l'obtenir.

Si on présentait autrefois des offrandes aux dieux guérisseurs pour se prémunir contre tout mal, ne nous acquittons-nous pas aujourd'hui de nos primes d'assurance maladie avec le même secret espoir ? ■



3



4



5

Une révolution dans la prise en charge du handicap mental

Pour améliorer la qualité de vie et la dignité des patients atteints d'un handicap mental, une nouvelle approche transdisciplinaire, prenant en compte les aspects somatique, psychiatrique et psychopédagogique des différents troubles, met en lumière des perspectives d'avenir réjouissantes pour des traitements plus adéquats.

Ambroise Bulambo

lecture

Lorsque les parents ont un enfant atteint d'un handicap mental, ils recourent parallèlement au médecin de famille, au neurologue et au psychiatre, à l'école spécialisée et au guérisseur traditionnel. Tous ces acteurs interviennent malheureusement dans la concurrence farouche et le secret, au préjudice souvent des intérêts de l'enfant.

Face à ce problème sociétal, le Prof. Claude-André Dessibourg, partant d'une étude de vingt-six situations cliniques, propose une toute nouvelle méthode : celle de l'approche transdisciplinaire. Cette dernière consiste en un triple diagnostic-action : médical, psychiatrique et psychopédagogique. En effet, la neurologie, grâce aux avancées de l'imagerie radiologique, de la génétique et des neurosciences, quitte un champ purement descriptif. Quant à la psychiatrie, elle s'occupe de manière plus éclairée des personnes défi-

cientes. Enfin, la pédagogie développe des prises en charge spécifiques pour tel ou tel handicap. Cette méthode peut être appliquée dans les situations diverses : hyperactivité et déficit attentionnel, troubles du sommeil, angoisses soudaines, dystonie à l'écriture, migraines, fugues et agressivité, ou encore bégaiement, à l'instar des deux exemples suivants.

Oltène l'hyperactif

Oltène est un jeune adolescent qui a été puni à maintes reprises pour indiscipline à l'école et en famille. Placé à l'internat catholique de Saint Canisius, il se fait aussi renvoyer pour des résultats insuffisants et son indiscipline. Face à ce problème, ses parents décident de consulter le médecin neurologue, le psychiatre et le pédagogue. Grâce à cette collaboration transdisciplinaire, un problème de neu-



Claude-André Dessibourg est docteur en médecine, spécialiste en neurologie. Ancien chef de clinique universitaire, conférencier, il est professeur titulaire à l'Institut de pédagogie curative.
claude-andre.dessibourg@unifr.ch



rotransmission dû à un dysfonctionnement congénital de la dopamine (le Thada) est constaté : il s'agit là d'un trouble des conduites comprenant notamment des relations perturbées avec ses frères jumeaux, ses parents et son entourage scolaire. Son quotient intellectuel est aussi affecté de manière homogène. Les trois experts décident alors de sa prise en charge individuelle, familiale et institutionnelle.

Les troubles du sommeil d'Olivier

Olivier est stagiaire instituteur et souffre de troubles du sommeil aigus. Or, ces derniers peuvent présenter un aspect neurologique. Grâce à son médecin neurologue, il apprend qu'il s'agit d'une épilepsie. Les difficultés d'endormissement étant par ailleurs souvent l'expression d'un trouble anxieux parfois banal, réactionnel à une tension psychique, Olivier consulte également un psychiatre et un éducateur spécialisé. Ce dernier lui fournit des informations sur la qualité du som-

meil des personnes intellectuellement déficientes. Ces trois acteurs sont, grâce aux échanges des informations concernant son cas, parvenus à diagnostiquer la source de sa maladie, à fixer un traitement adéquat et la prise en charge nécessaire.

Partager le secret professionnel

La méthode de transdisciplinarité proposée par le Prof. Dessibourg offre par ailleurs une solution à la problématique du secret professionnel. Selon lui, «s'ignorer au nom d'un secret médical pour les uns et le secret de fonction pour les autres va au-delà d'un réflexe corporatiste : cela confine à l'erreur thérapeutique». Dans l'esprit de la loi, il rappelle que le secret professionnel peut être valablement respecté par tous les acteurs ayant participé à la prise en charge du patient. Ainsi, l'étincelle qui se situe à la synapse de l'empathie et des plaques tectoniques du savoir pourra jaillir au bénéfice du patient. ■



Viva Italia Cucina tradizionale!

Bei uns erleben Sie die wahre Italianità mit typischen Spezialitäten wie ausgezeichnete Pizzas, hausgemachte Teigwaren, erlesene Fleisch- und Fischgerichte sowie feine Dolci. Und brauchen dabei Ihren Geldbeutel nicht zu strapazieren!

**Als SchülerInnen, StudentInnen und Lehrbeauftragte
essen Sie bei uns gegen Vorweisung Ihrer Legi
15 Prozent günstiger!**

Gilt auch für eine Begleitperson.

Ristorante Pizzeria Molino

Rue de Lausanne 93, 1700 Fribourg, Telefon 026 / 322 30 65

7 Tage in der Woche,
365 Tage im Jahr offen:

Montag bis Donnerstag
von 07.00 bis 23.30 Uhr

Freitag und Samstag
von 07.00 bis 24.00 Uhr

Sonntag
von 08.00 bis 23.30 Uhr

Durchgehend
warme Küche

www.molino.ch



PLAY YOUR PART IN OUR SUCCESS

Teamwork. Technical expertise. Diversity. That's what success sounds like at Dell. With our talented staff and industry-leading technology, we provide an exceptional experience for both our customers and our employees.

Join us, and you'll work in a dynamic environment with other talented, ambitious people. And you'll get everything you need to push your personal career goals even higher.

Like what you hear? Check out our career opportunities, and discover just how bright your future can be.

TO HEAR MORE, VISIT DELL.CH

Workforce diversity is an essential part of Dell's commitment to quality and to the future. We encourage you to apply, whatever your race, gender, color, religion, national origin, age, disability, marital status, sexual orientation, or veteran status. Dell and the Dell logo are trademarks of Dell Inc.



lectures



Benoît Challand
Palestinian Civil Society
 ISBN: 978-0-415-47864-9

Palestinian Civil Society examines the development of civil society in the Arab Middle East and the impact of western donors, with particular reference to the Palestinian case. Looking at the evolution of Palestinian civil society organizations from sociological, historical, legal, and institutional perspectives, the book sheds light on the involvement of donors in Palestine, and the effect that aid has had on Palestinian civil society at a social, political and ideological level.



Marcel Niggli
Right-wing Extremism in Switzerland – National and International Perspectives.
 ISBN 978-3-8329-4241-0

Launched in 2003, the National Research Programme «Right-wing extremism – causes and countermeasures» (NRP 40+), has now been completed. One conclusion is that the way liberal societies see themselves departs from many of their citizens' need for a national identity and for the rejection of anything that is unfamiliar. Right-wing extremism is either ignored or exaggerated. Both are a hindrance to objective discussion.



Monica Budowski und Michael Nollert (Hrsg.)
Soziale Gerechtigkeiten?
 ISBN 978-3-03777-051-1

PolitikerInnen fordern gerechte soziale Verhältnisse, SozialwissenschaftlerInnen überlegen, was «Gerechtigkeit» beinhaltet und kritische Stimmen bezeichnen den Begriff als Schlagwort. Der vorliegende Sammelband dokumentiert die vielen Facetten der Debatte über soziale Gerechtigkeit. Beiträge von WissenschaftlerInnen aus unterschiedlichen sozialwissenschaftlichen Disziplinen decken ein breites Spektrum an Perspektiven auf das Thema «soziale Gerechtigkeit» ab.



Franziska Loretan-Saladin et François-Xavier Amherdt
Prédication : un langage qui sonne juste
 ISBN: 978-2-88011-450-3

Comment rendre accessible et passionnant le discours sur la Révélation ? Quelle tâche pour celui qui prêche que de trouver les mots «qui touchent juste». Ce travail de thèse vise à comprendre, et à aider, les prédicateurs à employer une «langue qui parle» aux assemblées. Il met en lien de manière extrêmement féconde la quête de sens des poètes et des prédicateurs et le travail identique de la mise en forme.



Astrid Epiney, Nina Gammethaler, Inge Hochreutener (Hrsg.)
Marktzugang in der EU und in der Schweiz
 ISBN 978-3-7255-5665-6

Die Frage nach Marktzutrittsmöglichkeiten gewinnt durch die Globalisierung und erhöhte Mobilität der Privatpersonen und Unternehmungen zunehmend an Bedeutung. Beiträge von Referenten aus der Praxis und der universitären Forschung geben einen Überblick über die Entwicklungen im EU-Recht und deren Auswirkungen auf die Schweiz, insbesondere infolge der Anwendung des Personenfreizügigkeitsabkommens.



Tobias Nolting und Ansgar Thiessen (Hrsg.)
Krisenmanagement in der Mediengesellschaft
 ISBN: 978-3-531-15384-1

Der Band verbindet in seiner Ausrichtung eine wissenschaftliche Einordnung mit Beiträgen von Vertretern aus der Praxis und zeigt den aktuellen Diskurs, Herausforderungen sowie Perspektiven im Bereich der Krisenkommunikation auf. Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen dabei die Bedingungen, Formen und Folgen von Krisenkommunikation als Teil des Kommunikationsmanagements von Unternehmen und Organisationen.



WIR SUCHEN: MANAGEMENT- NACHWUCHS

REGIONALVERKAUFSLEITER/IN

Starten Sie Ihre Management-Karriere bei ALDI SUISSE, der neuen erfolgreichen Marke im Schweizer Detailhandel

Ihr Profil:

- Überdurchschnittlicher Abschluss an einer Universität oder Fachhochschule
- Hohe Einsatzbereitschaft
- Überzeugungskraft und Durchsetzungsvermögen
- Ausgeprägte Kommunikationsfähigkeit
- Hohes Mass an sozialer Kompetenz
- Gute Kenntnisse der französischen oder italienischen Sprache von Vorteil

Ihre Aufgabe:

- Leitung eines Verkaufsbereichs mit der Verantwortung für mehrere Filialen und bis zu 70 Mitarbeiter
- Verantwortung für die Entwicklung der Filialen und Mitarbeiter sowie für die Planung, Organisation und Kontrolle in Ihrem Bereich

Unser Angebot:

- Praxisnahes Traineeprogramm als Vorbereitung auf Ihre Führungsaufgabe im In- und Ausland
- Ausgezeichnete Karrieremöglichkeiten im In- und Ausland
- Mitarbeit beim Aufbau eines jungen Unternehmens in einem motivierenden Umfeld
- Überdurchschnittlich hohes Gehalt ab Beginn
- Neutraler Firmenwagen, auch zur privaten Nutzung

SCHREIBEN SIE MIT UNS GESCHICHTE!

Senden Sie uns Ihre vollständige Bewerbung mit Lebenslauf, Foto sowie den Schulabschluss- und Arbeitszeugnissen an:

ALDI SUISSE AG

Zweigniederlassung Embrach,
Verwaltungsgebäude H, Postfach 149,
8423 Embrach-Embraport

ALDI SUISSE AG

Zweigniederlassung Dagmersellen,
Industriestrasse 17,
6252 Dagmersellen

ALDI SUISSE AG

Succursale de Domdidier,
Route de l'Industrie 93,
Case Postale 153, 1564 Domdidier

pub Canisius