

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 88 (1996)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Biotechnologie pour le traitement des denrées alimentaires et la technique environnementale  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940326>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 03.04.2025

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

Pinto, N. L. de S.; Neidert, S. H.; Ota, J. J. (1982): Aeration at high velocity flows. «Water Power & Dam Construction». February, 1982, S.34-38.

Richter, G. (1975): Druckverlauf innerhalb und nach Rohrleitungserweiterungen. Diplomarbeit, TU Dresden, Sektion Wasserwesen, 1975.

Schirmer, A. (1976): Wirkungsweise und Leistungsgrenzen rundkorniger Überfälle an Talsperren. Diss., TU Dresden, 1976.

Thoma, D. (1924): Die Kavitation bei Wasserturbinen. In: Wasserkraftjahrbuch 1924. Richard Pflaum Verlag, München, 1924, S. 409-420.

Vischer, D. (1985): Die Schussrinnenbelüftung als Massnahme gegen Kavitationserosion. «Österreichische Wasserwirtschaft». Heft 3/4, 1985.

Adresse des Verfassers: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Helmut Martin, Techn. Universität Dresden, D-01062 Dresden.

## Biotechnologie pour le traitement des denrées alimentaires et la technique environnementale

La biotechnologie moderne a fait ses premiers pas dans le secteur de la santé. Ses applications concernent de plus en plus la production et le traitement des denrées alimentaires ainsi que la technique environnementale. La biotechnologie est un thème du Salon Ilmac 96 qui se tiendra à Bâle du 19 au 22 novembre 1996.

Aujourd'hui, le traitement des denrées alimentaires inclut souvent des méthodes très perfectionnées de la biotechnologie traditionnelle et moderne: des processus microbiologiques s'accomplissent sous contrôle; on utilise toujours plus fréquemment des enzymes et d'autres agents d'origine microbienne (vitamines, anti-oxydants, édulcorants, acides aminés, etc.). Michael Teuber, professeur de microbiologie des denrées alimentaires à l'EPF de Zurich, estime que les enzymes recèlent le plus fort potentiel: «Ces prochaines années, les enzymes s'utiliseront de plus en plus pour le traitement des denrées alimentaires.» En l'occurrence, il ne s'agit pas uniquement d'enzymes utilisés dans des processus traditionnels – à savoir par exemple la

Tableau 1. Objectifs de la biotechnie moderne dans l'industrie des denrées alimentaires.

Objectifs	Contribution possible de la biotechnie
Sécurité	Diminution des micro-organismes pathogènes Pas de matières végétales toxiques
Qualité	Amélioration de la qualité sensorique Amélioration de la qualité physiologique alimentaire Garantie d'une qualité constante
Ecologie	Diminution des déchets
Stabilité au stockage	Diminution de l'oxydation grasse Diminution de l'altération microbienne
Faible coût	Amélioration du rendement Diminution du coût des matières premières Optimisation de l'exploitation des installations

D'après Knut Koschatzky et Sabine Massfeller: «Gentechnik für Lebensmittel – Möglichkeiten, Risiken und Akzeptanz gentechnischer Entwicklungen» (Technogénétique des denrées alimentaires – possibilités, risques et acceptation des progrès technogénétiques), Cologne 1994.

chymosine dans la fabrication du fromage; de nouveaux processus enzymatiques font leur apparition. L'amylase favorise par exemple la fermentation de la pâte à pain.

Selon les prévisions de grands producteurs d'enzymes tels que Novo Nordisk, Gist Brocades et Unilever, la plupart des enzymes seront obtenus, dans quelques années, à partir de micro-organismes modifiés par voie technogénétique. La chymosine produite par voie technogénétique montre ici la marche à suivre: aujourd'hui déjà, près de 30 % de la production mondiale de fromage repose sur l'utilisation de cet enzyme, ce qui correspond approximativement à une quantité de 5 millions de tonnes. Pour 70 % environ du fromage produit aux USA, on utilise aujourd'hui la chymosine de recombinaison. Teuber mise résolument sur une exploitation conséquente des possibilités enzymatiques, car ce sont précisément les enzymes qui recèlent le principal potentiel en vue de contribuer à produire plus rapidement et plus efficacement.

### La biosensorique et ses problèmes

Dans le domaine de la technique analytique et de la sûreté des processus, la biotechnologie pourrait à l'avenir jouer un rôle plus important dans le traitement des denrées alimentaires. «Bien sûr», reconnaît Michael Teuber, «de pareilles applications se trouvent généralement encore au stade de la mise au point, raison pour laquelle elles présentent de nombreux défauts techniques.»

Jusqu'ici, on n'est par exemple pas encore parvenu à mettre au point des biosenseurs qui présentent une stabilité suffisamment longue ainsi qu'une hygiène irréprochable. Il est toutefois évident que de pareilles applications correspondent à un véritable besoin: par la faute de fermentations défectueuses et d'autres processus incontrôlés, on produit en effet encore et toujours des quantités considérables de déchets qui seraient évitables moyennant une amélioration de la commande et du contrôle des processus.

### Technique environnementale: des niches pour la biologie

La biotechnologie offre également des solutions pour toute une série de problèmes environnementaux: elle ouvre de nouvelles possibilités au niveau de l'exploitation de l'énergie, de la préparation des matières premières, de la production, du traitement des déchets et de l'assainissement des charges anciennes. En l'occurrence, il s'agit généralement de micro-organismes qui peuvent contribuer à éliminer certains problèmes environnementaux. Aux USA, l'Office of Technology Assessment (OTA) prévoit également un marché mondial lucratif en croissance pour des solutions biotechniques dans le secteur environnemental.

Les espoirs sont donc grands: malgré des processus techniquement compliqués et économiquement coûteux, les limites de ces technologies d'élimination sont faciles à cerner: «Des méthodes biologiques et biotechniques n'ont une chance de percer qu'à la condition de concerner des combinaisons facilement dégradables telles que des huiles minérales par exemple», déclare René Gälli, chef d'un centre de profit de BMG-Engineering, Zurich, en analysant la situation actuelle. «Avec des métaux lourds, des micro-organismes sont pratiquement inopérants. L'époque des chercheurs d'or des temps anciens se perpétue; la biotechnologie restera une méthode parmi beaucoup d'autres, et elle trouvera ses niches.»

Gälli perçoit néanmoins d'autres chances: «Pour des dommages simples, des méthodes biologiques sont relati-

vement économiques; certains dommages ne se prêtent qu'à un assainissement par voie biologique; il suffit par exemple de penser à un sol pollué qui ne peut être déblayé, les éléments polluants n'étant par ailleurs aucunement volatils. Ces méthodes sont en outre les seules qui permettent de dégrader les éléments polluants de l'environnement sans porter atteinte au sol.»

### La technique génique en retrait

Les méthodes d'élimination classiques telles que les stations d'épuration, les biofiltres ou le compostage se servent naturellement de cultures microbiennes enrichies. Souvent, de multiples souches bactériennes différentes s'unissent pour dégrader ensemble les substances nocives. «La capacité productive et le perfectionnement technique de ces méthodes sont limités par les connaissances elles-mêmes limitées en matière de processus biologiques fondamentaux», déclare Hans-Peter Wessels du département des sciences naturelles environnementales de l'EPF de Zurich. «Tant les interactions écologiques entre les micro-organismes et les organismes supérieurs concernés que les fondements biochimiques, moléculaires-biologiques et génétiques de séquences réactionnelles généralement complexes sont encore et toujours insuffisamment connus.»

Dans les conditions pratiques d'une station d'épuration ou d'un sol contaminé, des «spécialistes» technogénétiquement optimisés peuvent aussi très souvent abdiquer: ils ne peuvent pas survivre avec la concurrence de l'écosystème naturel. C'est la raison pour laquelle on ne dispose pas jusqu'ici de solution technogénétique en matière de méthodes biologiques d'élimination. Selon les prévisions du Ministère fédéral allemand de la recherche et de la technologie, il ne faut également pas s'attendre à voir apparaître des applications technogénétiques dans un proche avenir.

Par contre, l'adaptation ponctuelle de micro-organismes naturels à des conditions environnementales spécifiques promet de faire des progrès. Wessels s'exprime comme suit à ce sujet: «L'image fondamentale est l'énorme capacité d'adaptation des micro-organismes à de nouvelles conditions. Chaque fois qu'ils ont disposé d'un temps d'adaptation suffisant, des écosystèmes parfaitement adaptés ont pu s'établir dans la nature».

Pour des raisons tant écologiques que politico-économiques, il est souhaitable de remplacer de plus en plus les techniques de réparation («End of Pipe technologies») par des techniques de prévoyance. En cours de production déjà, il convient donc d'éviter les déchets ou pour le moins de les réduire au maximum. La technique environnementale est ainsi investie de nouvelles tâches telles que la mise au point de nouveaux produits écologiques ou de nouvelles méthodes de traitement des produits secondaires et des déchets.

Aussi bien au niveau du traitement des denrées alimentaires qu'au niveau de la technique environnementale, la biotechnologie ne manquera pas de prendre de l'importance à l'avenir. Cette évolution justifie les moyens financiers qui sont investis depuis quelque années dans l'encouragement officiel de la recherche. Même si les priorités ne sont pas toujours les mêmes, les USA, le Japon, l'Union Européenne et la Suisse ont engagé des programmes d'encouragement relatifs à ces thèmes.

Ilmac 96, case postale, CH-4021 Bâle, Fax (0041) 061/686 21 91

## Teilerneuerung Kraftwerk Wildegg-Brugg

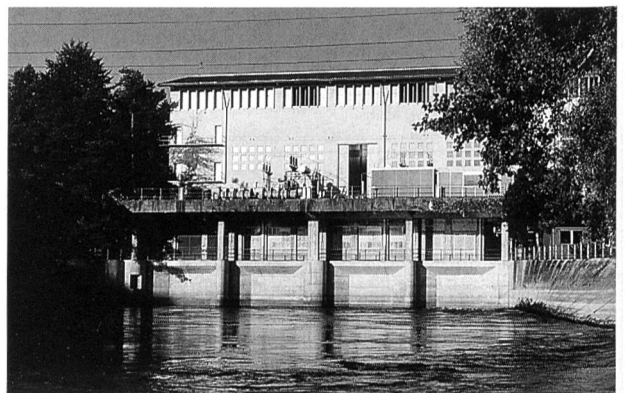
Nach einer rund elf Monate dauernden ersten Phase der Werkerneuerung ist die Maschinengruppe 1 des Kraftwerks Wildegg-Brugg Mitte Juli wieder in Betrieb genommen worden. Das aus zwei Maschinengruppen mit maximal 50 000 Kilowatt Gesamtleistung bestehende Aarekraftwerk erzeugt seit 1953 jährlich durchschnittlich 290 Millionen Kilowattstunden, was heute etwa neun Prozent des Jahresverbrauchs im Versorgungsgebiet des Aargauischen Elektrizitätswerkes (AEW) entspricht. Das bei Villnachern gelegene Werk verfügt über die grösste Leistung und Energieproduktion aller Aare-Flusskraftwerke.

Die am 30. August 1994, nach 41 Betriebsjahren, zu Revisionszwecken stillgelegte Maschinengruppe 1 stand seit Inbetriebnahme rund 345 000 Stunden im Einsatz und produzierte in dieser Zeit etwa sechs Milliarden Kilowattstunden elektrische Energie aus sauberer, erneuerbarer Wasserkraft. Die in über 40 Jahren von dieser Maschinengruppe erzeugte Energie entspricht etwa einer Jahresproduktion des Kernkraftwerks Beznau.

In den vergangenen 11 Monaten wurde die stillgelegte Maschinengruppe teilweise erneuert und total revidiert. Das Laufrad der Kaplan turbine ist durch ein neues, optimiertes Laufrad ersetzt worden. Erneuert wurden auch die hydraulischen Systeme sowie die Turbinen-Hilfsbetriebe. Der Generator erhielt einen neuen Blechkörper, neue Wicklungen und ein neues Kühlsystem. Seine Leistung wurde zudem von 30 auf 38 MVA erhöht. Neu konzipiert wurden auch die Steuer-, Regelungs-, Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen der betreffenden Maschinengruppe. Die Generator-Schaltanlage wurde komplett ersetzt. Bereits 1994 erfolgte die Erneuerung der Eigenbedarfs-Schaltanlagen.

Die umgebaute und total revidierte Maschinengruppe 1 ist am 18. Juli erstmals wieder ans Netz geschaltet worden. Zehn Tage später erfolgte die Aufnahme des Probebetriebs. Wirkungsgradverbesserungen an Turbine und Generator erlauben künftig eine bessere Ausnutzung der turbinierten Wassermenge. Die Nordostschweizerischen Kraftwerke, die das Werk betreiben, erhoffen sich davon eine Kraftwerk-Mehrproduktion von etwa 2,5 %.

Nach der inzwischen abgeschlossenen Sanierungsphase, sind die umgebauten Teile der Werkanlagen technisch wieder auf dem neuesten Stand. (NOK, 4. 8. 1995)



Die erste Phase der Werkerneuerung im Kraftwerk Wildegg-Brugg bei Villnachern konnte Mitte Juli 1995 mit der Wiederinbetriebnahme der Maschinengruppe 1 abgeschlossen werden. Wirkungsgradverbesserungen an Turbine und Generator erlauben künftig eine bessere Ausnutzung der turbinierten Wassermenge. Die Betreiber erhoffen sich davon eine Kraftwerk-Mehrproduktion von etwa 2,5 %.