

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 117 (1991)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Cours d'eau: retour à la nature: expériences allemandes  
**Autor:** Kern, Klaus  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-77614>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

# Cours d'eau : retour à la nature

## Expériences allemandes

**En Allemagne, depuis le début des années quatre-vingt, on a entrepris de rendre à des cours d'eau, par tronçons, le caractère naturel que des travaux d'aménagement leur avaient fait perdre. Il s'agit surtout de petites rivières qu'on a libérées de leur profil trapézoïdal et dont on a aménagé les rives de façon variée, en y recréant une végétation adaptée au site. On y a ménagé des conditions favorables à la vie des plantes et animaux auxquels convient la proximité des eaux et amélioré la qualité du paysage.**

### Introduction

En Allemagne, tous les fleuves et la plupart des cours d'eau de moindre importance avaient été aménagés selon des conceptions techniques. Il fallait créer des voies navigables, exploiter l'énergie hydraulique, se protéger contre les inondations, gagner des terres cultivables, accroître la production agricole. Dans ce but, les cours

PAR KLAUS KERN,  
KARLSRUHE

d'eau avaient été rectifiés, leur section élargie et approfondie; souvent, ils avaient été munis d'un profil régulier et de digues. Canalisés et débarrassés de toute végétation, ils convenaient parfaitement à l'écoulement de masses d'eau considérables, moyennant des pertes hydrauliques minimales. De plus, ils servaient à l'évacuation des eaux usées d'origine industrielle et ménagère et à celle des eaux pluviales des agglomérations.

Au cours des années cinquante et soixante, des phénomènes alarmants de pollution furent à l'origine de vastes efforts entrepris en vue de l'épuration des eaux, de sorte qu'actuellement,

dans les 11 Länder occidentaux, 90 % des ménages sont raccordés à une station d'épuration biologique et mécanique. A présent, on complète cet équipement en vue de l'élimination des phosphates et des nitrates. Simultanément, on installe des bassins de retenue et de décantation des eaux pluviales destinés à éliminer les éléments polluants que les agglomérations envoient dans les rivières au moment des fortes précipitations.

L'amélioration de la qualité des eaux constitue un préalable au succès des efforts accomplis pour restituer leur caractère naturel aux rivières aménagées selon les règles d'une trop stricte technicité. Il y a quelques années, les milieux de défense de la nature lançaient un cri d'alarme: on constatait une diminution inquiétante du nombre d'espèces animales et végétales liées au milieu aquatique: 70 % des espèces de poissons et 54 % des espèces de libellules étaient menacées ou avaient déjà disparu alors que 34 % des espèces végétales étaient en danger d'extinction.

Les causes de cette situation sont multiples:

- la limitation des inondations a entraîné l'élimination des aires inondées;

- l'assainissement par drainage des terres récupérées sur les aires inondées a entraîné l'assèchement d'un milieu humide favorable à la vie des espèces;
- l'exploitation de l'énergie hydraulique a transformé les cours d'eau en lacs artificiels, ce qui a eu pour effet l'élimination de certaines espèces spécifiques des rivières;
- l'adduction des eaux usées menace directement dans leur existence certaines espèces animales et végétales sensibles.

Face à cette situation alarmante, on décida en Allemagne de l'Ouest, voici quelques années, d'entreprendre une vaste opération destinée à donner aux rivières un caractère naturel tel qu'elles le connaissaient à l'origine.

### Objectifs et limites de la démarche

#### Protection de la nature

Du point de vue écologique, la protection des espèces animales et végétales est au premier plan des préoccupations. Selon ce point de vue, les tronçons qui ont pu conserver leur caractère naturel ou proche de cela, y compris leurs rivages, doivent être protégés contre les interventions et modifications, alors que les tronçons aménagés selon les règles techniques doivent retrouver leur aspect naturel. Pour atteindre les buts visés, l'idéal serait le réaménagement et l'exploitation conforme à la nature de systèmes entiers de cours d'eau avec leurs bassins versants. La plupart du temps cependant, en raison de nombreuses contraintes, seuls de petits secteurs peuvent être traités.

#### Réseaux de biotopes

L'étendue linéaire des cours d'eau et leur ramification sont particulièrement favorables à la constitution de réseaux de biotopes. Les échanges d'espèces entre biotopes ont une grande importance. En cas de perturbation locale, la régénération de l'équilibre naturel dépend fortement des contacts avec des aires intactes. Dans les cours d'eau

### Objectifs du réaménagement des cours d'eau

Protection de la nature	Aménagement hydraulique	Qualité du paysage
Protection et conservation des espèces animales et végétales	Dispositifs nécessaires à la protection contre les crues	Composition du paysage
Création de réseaux de biotopes	Capacité d'écoulement	Intégration dans le site
	Accroissement du pouvoir d'autoépuration	Création de zones de repos et de loisirs
	Réduction des frais d'entretien	
	Protection contre la pénétration diffuse de matières provenant de l'exploitation agricole	



aménagés, par exemple, les barrages, chutes ou retenues constituent autant d'obstacles insurmontables à la migration des poissons et de nombreux micro-organismes. Or, si une pollution subite détruit la faune aquatique, son réaménagement dépendra du potentiel naturel du cours d'eau et de la présence de coupures dues aux ouvrages.

### Protection contre les inondations

Le degré de protection contre les crues doit être adapté à la valeur des objets à protéger. Les agglomérations, les industries et les principales voies de communication doivent être mises à l'abri des inondations fréquentes. Par contre, compte tenu des excédents agricoles de la CEE, on a renoncé en Allemagne à protéger contre les crues les surfaces affectées à l'agriculture. Il faut néanmoins, dans la plupart des cas, qu'en retrouvant leur caractère naturel, les rivières conservent la capacité d'écoulement que leur avaient conférée les travaux de correction antérieurs. Ce n'est en principe que sur les terres où l'exploitation agricole a été abandonnée que l'on peut admettre un accroissement de la fréquence des inondations. Cependant, le débit par hautes eaux de la plupart des petits cours d'eau est, par nature, deux à trois fois plus élevé que le débit moyen. Un débit plus important entraîne également l'augmentation de la force d'érosion.

### Protection des eaux

Afin d'améliorer la qualité de l'eau, il convient de soutenir le pouvoir d'auto-épuration que possèdent les cours d'eau. Cela se produit effectivement par suite des opérations de réaménagement, car l'introduction d'oxygène dans l'eau est favorisée par les obstacles nombreux et par une plus grande surface de contact entre l'eau et l'air. Les charges de pollution ponctuelles provenant des stations d'épuration ou véhiculées par les eaux pluviales ont tendance à régresser. Par contre, l'accroissement des pénétrations diffuses de matières provenant de l'exploitation agricole pose un problème qui n'est pas encore résolu. En particulier, c'est l'extension de la culture du maïs, de même que l'épandage mécanique du purin sur les champs, qui menace la qualité des eaux. On espère que des bandes de terre plantées sur une largeur de 5 à 10 m le long des rives parviendront à empêcher les engrais et les pesticides de pénétrer dans l'eau.

### Protection des paysages

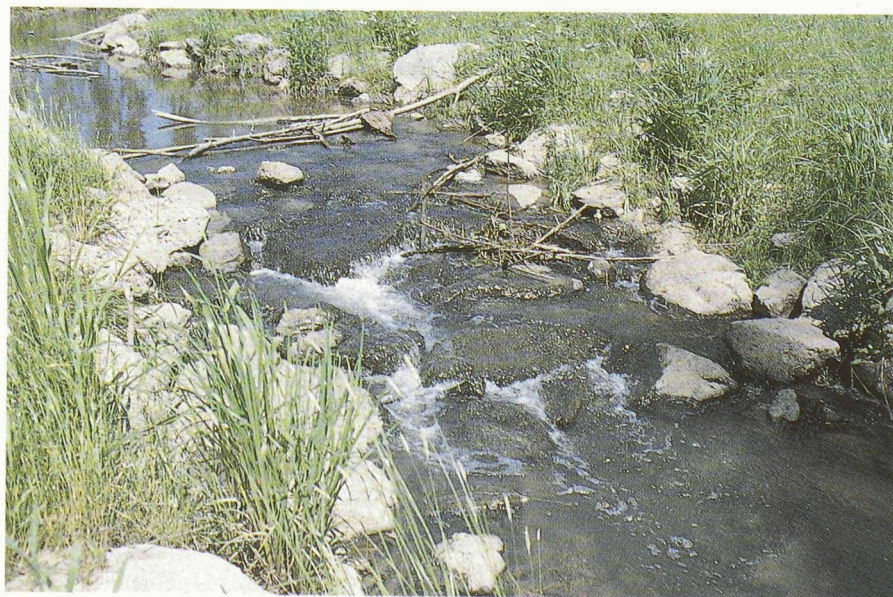
Les transformations auront aussi pour objectif l'amélioration de l'aspect des paysages : elles feront disparaître l'affligeante image des canaux rectilignes dépourvus de toute plantation. Quant aux habitants concernés, ils seront sensibles à l'argument de l'amélioration



Wieseck. Le ruisseau de plaine régularisé et protégé par des empierrements dans la périphérie de Giessen.

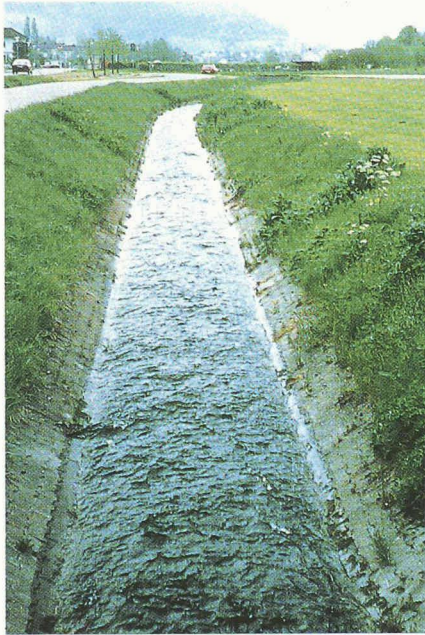


Wieseck. Le nouveau lit est quasiment sans protection ; sur la rive intérieure se forment des alluvions ; l'accumulation de branchages crée des biotopes propres aux cours d'eau.



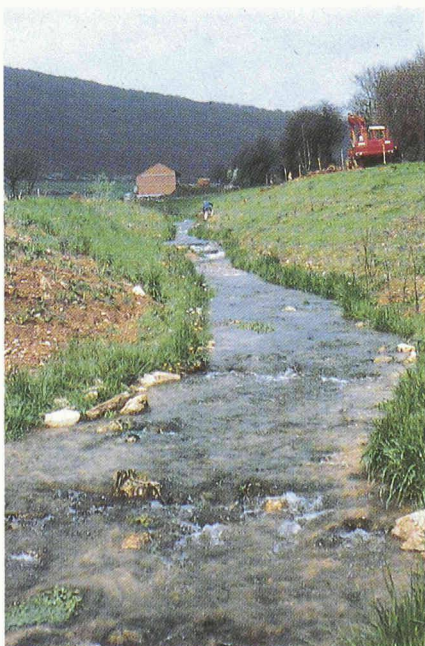
Wieseck. Une petite chute a été aménagée de façon que les poissons ou autres petits animaux puissent la remonter.





Gutenbach près d'Oberkochen. Pour éviter l'érosion, le lit de cette rivière a été pavé depuis le fond jusqu'au bord du talus. (Photo Konold.)

des paysages. Même si les tracés rectilignes doivent être conservés, on parviendra à un résultat déjà appréciable en disposant de façon judicieuse des bouquets d'arbres appropriés à la nature du site. Si l'on doit utiliser la pierre pour constituer des talus ou des empièvements de fond, on en choisira une sorte répandue dans la région. Les abords des rivières rendues à l'état naturel, s'ils sont proches de quartiers habités, se prêtent bien à l'aménagement de places de jeux pour les enfants et de repos pour les adultes, complétées par des sentiers le long des berges, par des bancs, par des pelouses.



Gutenbach près d'Oberkochen. La forte pente de cette rivière de montagne assure les turbulences qui ne seront pas renforcées par des chutes.

### Acquisition de terrains

Les opérations de réaménagement se heurtent à de nombreuses difficultés dont la première est occasionnée par l'acquisition des terrains indispensables. Les terrains appartenant à une collectivité publique sont plus faciles à acquérir que ceux en propriété privée, fortement protégés, en Allemagne, par la loi. A cela s'ajoutent fréquemment des contraintes dues à la présence de canalisations ou de conduites souterraines, parallèles à la rivière.

### Impératifs d'exploitation

Les transformations envisagées se heurtent à d'autres contraintes encore, notamment à celles créées par le maintien des exploitations : usines hydro-électriques, prises d'eau, adductions d'eau pluviale ou systèmes de drainage. Les barrages et les retenues

hydraulique, les méthodes de calcul avaient été élaborées pour des sections de canal aménagées de manière traditionnelle et elles ne sont applicables qu'à celles-ci. Or, les tronçons naturels avec leur section variable, leurs tracés sinueux et leur végétation ne se prêtent pas au calcul habituel. Modeste résultat des premières recherches, on sait comment prendre en compte la présence des arbres dans le lit d'une rivière.

### Principes applicables à l'étude et à la réalisation

*L'acquisition des terrains importe plus que la consolidation des rives*

Il n'y a pas de fleuve rectiligne. La tendance plus ou moins prononcée des cours d'eau à se déplacer procède d'une loi naturelle. C'est pourquoi tout



Gutenbach près d'Oberkochen. Après la transformation, un lit proche d'un état naturel s'est formé rapidement.

d'eau constituent, pour l'écosystème des cours d'eau, des obstacles insurmontables par des moyens techniques. Les expériences récentes ont montré que les échelles de poissons sont un moyen de fortune qui fonctionne mal.

### Lacunes dans les connaissances

Ces projets de réaménagement ne datent que de quelques années. Auparavant, dans l'étude de leurs projets d'aménagement hydrauliques, les ingénieurs faisaient tout au plus appel aux conseils d'un géologue. Maintenant, il s'agit de collaborer avec des paysagistes et des biologistes des diverses spécialités. Depuis quelques années, la formation des ingénieurs civils comprend l'enseignement des éléments de l'écologie, mais, en même temps, de nouveaux problèmes techniques ont fait leur apparition. En

cours d'eau rectiligne réclame des travaux d'entretien propres à protéger les rives contre l'érosion.

Les changements dynamiques comme l'érosion des rives, la formation de dépôts d'alluvions et d'îlots de gravier, les affouillements, les auges et des bras morts sont autant de manifestations de l'écosystème des cours d'eau.

Les alluvionnements se voient d'abord colonisés par des plantes jouant le rôle de pionniers, auxquelles très vite se substitueront d'autres végétations. Dans les falaises, les martins-pêcheurs et les hirondelles de rivage creusent leurs nids. Les surfaces de gravier sans végétation sont l'habitat de nombreuses espèces d'oiseaux et de petits animaux. Du fait de la sélection naturelle, certains organismes du milieu aquatique se sont spécialisés pour la colonisation de tels territoires, qui en eux-



mêmes semblent pourtant peu propices au développement de la vie. Si l'on contrecarre les changements dynamiques mentionnés plus haut, on détruit du même coup l'habitat de ces « spécialistes ».

#### *La consolidation nécessaire des rives par des moyens naturels*

Là où l'on ne peut pas renoncer à la protection des rives de petits cours d'eau, il convient de la réaliser en recourant à des moyens naturels ou à des ouvrages faits de matériaux adaptés à ce milieu. Dans la plupart des cas, les racines des saules et des aulnes protègent la rive de façon suffisante. Les empierrements ne doivent pas être surdimensionnés. Pour assurer une protection durable, on peut utiliser des pierres dont les plus gros éléments correspondent encore à ceux que la rivière charrie. Il est possible aussi de mettre en place des empierrements provisoires protégeant les pieds de talus, en attendant que les ramifications de racines d'aulnes et de saules nouvellement plantés soient en mesure d'assumer cette fonction. Les pierres doivent provenir de la région de la rivière.

Il faut éviter d'utiliser la maçonnerie en moellons assisés, le béton (même sous la forme de pavés perforés à gazon), les bois exotiques comme le bongossi, les feuilis filtrants en matière synthétique et les treillis métalliques.

#### *Le modèle, c'est la nature*

Les projets doivent s'inspirer de tronçons proches de la nature. Leur aspect – trajectoire, profil, nature des fonds (au droit des rapides comme dans les secteurs d'eau calme), granulométrie des sédiments, creux, végétation des rives, étendue des grèves, etc. – donne des indications précieuses. Dans les régions d'activités économiques intenses, il faut procéder à partir de reliques (cartes anciennes, documents d'archives, comparaison avec des rivières de conditions géologiques et orographiques semblables) pour reconstituer l'image du cours d'eau dans son état originel. Mais le modèle parfait n'existe pas.

#### *Interdisciplinarité de l'étude*

Pour rendre à un cours d'eau son caractère naturel, il est nécessaire de faire appel à la collaboration d'ingénieurs hydrauliciens, de paysagistes, de biologistes, ainsi que, dans certains cas, aux conseils de géologues, de spécialistes des sols, de chimistes. La recherche des données, de même que les relevés, doit se limiter à ce qui est pertinent pour l'étude. L'intensité des recherches doit être déterminée par la nature des problèmes posés. Ainsi, en pré-



Enz. Dans la zone urbaine de Pforzheim, cette rivière, qui prend ses origines dans la Forêt-Noire, a été canalisée au début du siècle. Ses larges rives devaient être fauchées régulièrement. (Photo Becker.)

sence d'une rivière qui avait été souillée précédemment, il est nécessaire de procéder à l'analyse chimique des sédiments pour savoir s'ils contiennent des résidus de cette pollution; de même, il convient d'éliminer du lit du cours d'eau les boues putrides riches en substances nutritives. En face de problèmes de stabilité, il y a lieu de procéder à des examens géotechniques pour apprécier la résistance des fonds à l'érosion. L'analyse des sédiments, conjointe à l'analyse géologique du bassin versant, permet des déductions concernant le comportement du cours d'eau.

#### *Participation du public*

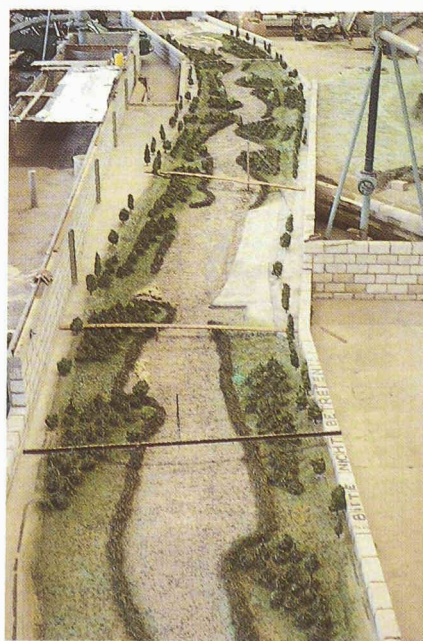
Les lois allemandes confèrent un droit de recours à toute personne concernée par une construction. De plus, les associations de protection de la nature reconnues par l'Etat ont aussi le droit d'être entendues. L'expérience montre que l'on a avantage à associer très tôt le public concerné à l'étude, allant même au-delà de ce que demandent les lois. Une telle manière de procéder « ouverte » permet d'éviter les longues et fastidieuses procédures de recours. Cependant, jusqu'à présent, elle n'a été pratiquée que dans des cas isolés.

#### *Souplesse dans l'exécution des travaux*

La réalisation de ces projets requiert une direction intensive et si possible interdisciplinaire. Tous les détails n'ont pas besoin d'être fixés sur les plans si les exécutants peuvent être dirigés de manière compétente sur place. Des circonstances imprévisibles peuvent justifier que l'on s'écarte un

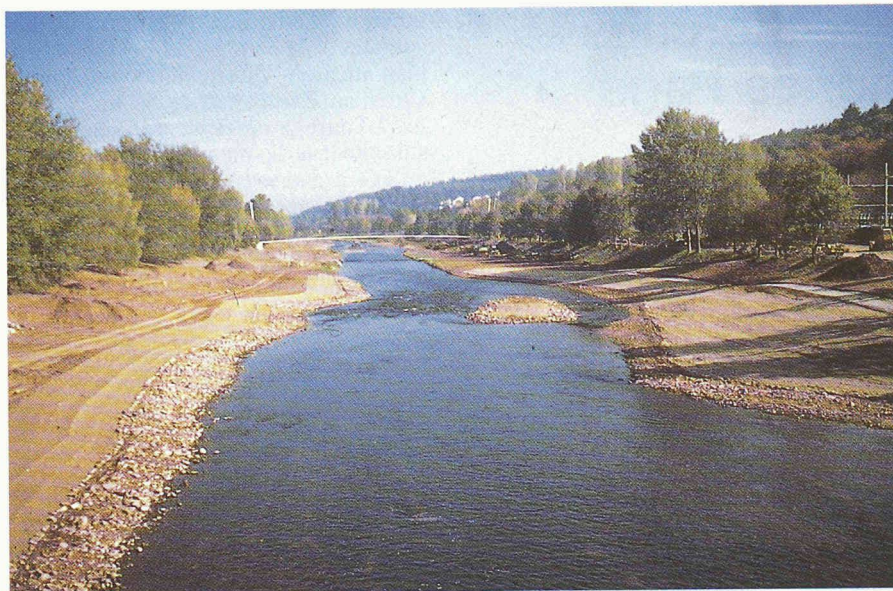
peu des plans. Cette flexibilité concerne également le déroulement des travaux. Certains aménagements sont retardés par des hautes eaux de longue durée.

La subdivision d'un projet d'aménagement en plusieurs étapes de planification et d'exécution représente l'avantage de permettre de tirer des enseignements des erreurs initiales utiles pour la suite des travaux. Ainsi, on finira par travailler avec plus de liberté, en prévoyant moins de consolidation des rives et en y plantant moins de végétaux. Telle est la leçon de l'expérience.



Enz. Avant la réalisation des travaux, étude sur modèle réduit (1:40) au Laboratoire Theodor-Rehbock de l'Université de Karlsruhe. (Photo Becker.)





### Perspectives

Jusqu'à présent, on n'a réalisé en Allemagne qu'une douzaine de réaménagements, pour la plupart sur des cours d'eau de moindre importance. Beaucoup d'autres sont à l'étude. Les aménagements traditionnels jusqu'ici ne sont plus pratiqués.

Les nouvelles exigences auxquelles l'ingénieur d'aujourd'hui se trouve confronté sont énormes. Elles dépassent de loin la pratique professionnelle récemment encore courante. Pour cette raison, les connaissances de base en écologie gagnent de l'importance dans la formation actuelle et deviennent garantes d'une collaboration interdisciplinaire dans l'avenir.

*Enz (cette page). Dans le cadre du réaménagement, les rives ont été partiellement supprimées, des îles ont été créées et les rivages ont fait l'objet de plantations.*



Adresse de l'auteur :  
Klaus Kern, ing. dipl.  
Institut d'hydraulique  
et de génie rural  
Université de Karlsruhe  
Laboratoire Theodor Rehbock  
Kaiserstrasse 12  
D-7500 Karlsruhe 1 (Allemagne)

*(Adapté de l'allemand  
par Claude Groscurin, Genève,  
et Pierre Boskovitz, Ecublens)*