

Maîtrise d'Oeuvre 2003-05-30 03 – 05 JUIN 2003, PARIS

TITRE: CONCEPTION ECOLOGIQUE: QUELLES REALITES ?

AUTEUR:

Dipl.-Ing. Harald Kraft
Schmiljanstraße 7, 12161 Berlin
Tel.: +49 – 30 – 851 66 16 / 85 96 11 94
Fax: +49 – 30 – 852 23 95
E-mail: kraft@ib-kraft.de

INTRODUCTION

Dans les années 80 nous nous trouvions dans une phase d'innovation intense concernant les habitations écologiques et le traitement de l'eau. Divers projets expérimentaux furent mis en œuvre, y compris la gestion et le recyclage décentralisés des eaux usées. A cause de l'intervention de différents lobbies, l'accès à l'eau des vidanges fut bloqué. Heureusement, ces lobbies ne s'intéressent pas tellement à l'eau de pluie.

Jusqu'au milieu des années 90, toute l'eau de pluie était traitée en eau de ruissellement contaminée et évacuée par des réseaux de drainage. Le drainage avait la priorité sur l'infiltration. L'introduction d'amendements dans les réglementations de la région portant sur le gestion de l'eau amenait cependant une inversion des objectifs. Maintenant, l'infiltration décentralisée a la priorité sur le drainage.

La gestion des eaux de pluie en milieu urbain est essentiellement subdivisée pour les propriétés privées et pour le domaine public, y compris les rues, les grand-places, les parcs et autres espaces ouverts. Elle est réalisée principalement par la conservation, le recyclage et l'infiltration. Le drainage de l'eau de pluie comme rebut peut être considéré comme appartenant au passé. La gestion de l'eau de pluie pour seconder les réseaux des vidanges, l'infiltration pour remplir à nouveau les nappes phréatiques et, à une échelle limitée, l'accumulation des eaux pluviales pour la réutilisation, se trouvent de plus en plus fréquemment impliquées dans les récents projets de développement.

Ces dernières années, de nouvelles technologies pour la gestion et le traitement de l'eau ont été développées et présentées dans le cadre de différents projets. Ceci est vrai en particulier pour des applications isolées qui utilisent des technologies de gestion des eaux pluviales ou pour traiter les eaux usées de différentes localités. On ne dispose d'aucune expérience concernant l'utilisation d'installations intégrées et décentralisées qui associent la possibilité de générer de l'énergie. C'est le but des recherches récentes portant sur ECOSAN (*ecological sanitation* / systèmes sanitaires écologiques) d'accumuler des connaissances dans l'élaboration et l'application combinée des technologies spécifiques afin d'arriver à des modèles quasi autosuffisants qui ne nécessitent qu'un minimum d'assistance par les services publics pour l'approvisionnement en eau, les vidanges et l'énergie. Ces modèles devraient s'avérer opérationnels pour différents genres de

conglomérations humaines et structures urbaines dans des conditions et avec des exigences locales différentes.

LES DEBUTS DES MODELES INTEGRES POUR L'UTILISATION DE L'EAU

Projet Broendbystraße 40, Berlin-Lichterfelde

En 1983, le projet berlinois « Ökohaus Broendbystraße 40 » avait mis en oeuvre, parmi d'autres technologies écologiques, un système de recueillement des eaux pluviales et de traitement de l'eau, basé sur un cabinet de toilette à compost *clivus multum* (pour les toilettes et les ordures organiques de la maison) et sur une implantation de purification végétale (root treatment plant) pour l'eau grise (10 PE). L'effluent ainsi traité était réutilisé pour l'irrigation et le reste était vidé dans un cours d'eau. Ce système est toujours utilisé avec succès.

Projet IBA Block 6, Berlin-Kreuzberg

Dans le cadre de l'*Internationale Bauausstellung* (Exposition Internationale d'Habitation) à Berlin en 1987, un projet pilote dans un périmètre d'habitations expérimentale et de schéma directeur avec un accent fortement marqué sur l'écologie, était mis à exécution dans le bloc 6 sous l'égide du Ministère Fédéral de l'Aménagement du Territoire, Construction et Urbanisme (Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau).

Ce projet ciblait une préservation maximale des ressources en eau à travers des mesures pour réduire la consommation d'eau potable et la pollution de l'environnement par les eaux usées. L'eau de pluie était recueillie dans un étang.

Les eaux usées domestiques des 73 appartements participant à ce projet pilote étaient pompées dans un puits à côté de l'immeuble vers une implantation de purification végétale (root treatment plant) pour y recevoir un traitement biologique. L'évaluation de l'implantation de purification a révélé une réduction de la pollution se situant en dessous des normes de la CEE pour l'eau du bain. Le recyclage de l'eau pour l'irrigation et pour les chasses d'eau de toilettes était également couronnés de succès. Ce projet a été récompensé d'un prix remis personnellement par le Président de l'ex République d'Allemagne Fédérale lors d'un concours national.

PROJETS D'ACCUMULATION ET DE RECYCLAGE DE L'EAU DE PLUIE EN ALLEMAGNE

Le modèle d'un village sans perte d'eau de ruissellement

Projet Berliner Straße 88, Berlin-Zehlendorf

En 1992 la construction du Berliner Straße 88 fut mise en oeuvre. L'eau de pluie de 160 unités d'habitation est rassemblée dans trois citernes avec une capacité d'emmagasiner combinée de 650m³. Puis l'eau est utilisée pour l'irrigation. L'eau de ruissellement est évacuée dans un cours d'eau artificiel et dans un étang pour l'eau de pluie d'une étendue de 1.000m² (capacité 1.500m³, avec une profondeur maximale de 3m). L'eau de l'étang est recyclé à travers le cours d'eau avec

de l'énergie solaire et éolienne, elle est constamment traitée par une implantation de purification végétale (l'eau passe horizontalement dans la zone des racines d'un parterre de roseaux d'une profondeur de 1m). L'eau en excès est filtrée dans le sol à travers des fosses d'épuration spécialisées pour remplir les nappes phréatiques. Aucune eau de pluie ne sort du périmètre.

Projet Schweriner Hof, Berlin-Hellersdorf

Ce projet fut reconnu comme un modèle écologique exemplaire lors de la conférence Habitat II à Istanbul en 1996. L'eau de ruissellement s'écoulant des toits des maisons est emmagasinée dans une citerne de 600m³ et utilisée pour l'irrigation et pour le maintien d'un étang à eau de pluie.

L'eau externe et l'eau de ruissellement sont filtrées dans le sol par un réseau de chenaux qui auparavant avait été déclaré inutilisable pour l'infiltration.

Projet Landsberger Tor, Berlin-Marzahn

Dans ce vaste projet (30 ha, 1.800 unités), l'eau de ruissellement provenant des toits est infiltrée par un réseau de chenaux. L'eau de ruissellement des rues est recueillie par un système de drainage classique, puis déversée dans une installation pour le traitement et l'infiltration de l'eau pluviale située dans un jardin public. L'installation consiste en une unité indépendante destinée au traitement mécanique, d'un étang pour l'eau de pluie et d'une implantation de purification végétale pour le traitement biologique. L'eau qui reste dans l'implantation est infiltrée par des chenaux. L'implantation s'étend sur une superficie totale de 5.000m². Le plan pour ce projet fut établi lors d'un concours international.

Projet « Teltow-Mühlendorf »

Ce projet s'étend sur 21 ha et comprend 1.000 unités d'habitation.

Le modelage du terrain

Ce nouveau concept prévoit que toute eau pluviale doit rester sur le terrain du projet, et également tout le sol excavé à cette fin. Utilisant la terre déplacée (250.000m³) le terrain a été modelé afin que l'eau à la surface du sol puisse être dirigée vers un étang situé au centre du site où, par conséquent le niveau du sol est relevé d'environ 1m. En renonçant au transport de la terre déblayée – quelques 25.000 chargements –, une pression considérable sur l'environnement a été évitée.

Le drainage des eaux pluviales des voies publiques

L'objectif principal de cette partie du plan est de réduire les inconvénients causés par le cycle naturel des eaux sur le terrain du projet. En dépit du pourcentage élevé des surfaces pavées ou autrement recouvertes, l'eau des précipitations reste dans les limites du site. L'eau de ruissellement des trottoirs, pistes cyclables, parkings, voies piétonnières, espaces ouverts et terrains de jeu passe dans le sol par infiltration locale. L'eau s'écoulant des rues est captée par des caniveaux latéraux, puis dirigée dans trois installations pour la purification de l'eau pluviale et, ayant subi un traitement biologique global, elle est envoyée dans un étang central destiné à l'eau de pluie. Lorsque l'étang est complètement rempli, l'eau qui déborde est captée par des chenaux d'infiltration pratiqués dans les rivages. L'eau en excès est également purifiée biologiquement avant d'être introduite dans des filtres végétaux.

Le drainage de l'eau pluviale dans les parcelles résidentielles

L'eau pluviale des toits est emmagasinée dans des citernes d'où elle est rendue disponible aux résidents pour l'usage comme eau non potable. L'excédent est dirigé dans des chenaux d'infiltration. On fait circuler l'eau de l'étang dans quatre canaux à l'aspect naturel (des ruisseaux en mouvement) qui traversent les zones résidentielles. L'effet rafraîchissant qui en résulte pour l'entourage immédiat ainsi que la stimulation des forces de vie grâce à l'aération simultanée du lac constituent les objectifs principaux de cette conception.

Sommaire des Données Techniques

Zone de recueil	Superficie	Précipitations	Données du projet	Quantité	Unité
	[en ha]	[en m³/an.]			
Terrain du projet	27,9	163.634	Habitants:	3.000	
Terrain couvert de rues	5,8	33.841	Unités d'habitation	1.850	
dont			Longueur des chenaux d'infiltration	9.000 m	
pistes cyclables et trottoirs	1,9	10.909	(sans rivages de l'étang)		
Verdure le long des rues	0,7	3.812	publiques	6.000 m	
Voies publiques	3,8	22.404	privées	3.000 m	
Voies privées	2,0	11.437	Capacité des citernes	4.500 m³	
Terrain couvert de toits	4,5	26.393	Capacité pour l'eau non potable	290 m³/h	
Terrains ouverts (jardins publics)	1,6	9.091	Contenu du lac	23.000 m³	
Terrains ouverts (privées)	16,1	94.309	Superficie du lac	8.600 m²	
			Superficie des installations de purification végétale	1500 m²	

*...average year

Projet « Ancien aérodrome Böblingen-Sindelfingen »

Dans ce projet qui s'étend sur une superficie de 85 ha, il est prévu de recueillir, traiter et utiliser l'ensemble de l'eau de pluie à la place de l'eau potable pour les activités de loisir (piscine) et les chenaux d'irrigation, pour les chasses d'eau et les machines à laver ainsi que pour d'autres utilisations dans les cas où l'eau potable n'est pas requise. L'eau en excédent est dirigée vers un fleuve. Ici le but essentiel est d'assurer l'utilisation de toute l'eau pluviale sur le terrain du projet.

LE MODELE PRESENT D'UN SYSTEME SANITAIRE ECOLOGIQUE

Projet « la Cité internationale d'Auroville », Inde

La cité internationale d'Auroville a été conçue par l'architecte Roger Anger. Il est prévu que la ville soit habitée par 50.000 personnes occupant un terrain circulaire qui mesure 2,5km de rayon et qui sera entourée d'une zone verte large de 1,25km.

Le centre géographique de la ville située sur une légère élévation de terrain à 52m au-dessus de la mer et qui se trouve à 5km de la côte du Golfe du Bengale et à 200km au sud de Madras. Lorsque les premiers colons sont arrivés, cette terre élevée avait été ravagée par des siècles de déforestation. D'énormes ravines avaient été creusées par l'érosion ; le pays était dénudé et le sol rouge exposé aux précipitations torrentielles des moussons. La construction d'Auroville fut

entreprise d'abord au centre du site qui sera façonné comme un jardin dans lequel se trouveront un bâtiment sphérique d'un diamètre de 30m, un amphithéâtre et un vieux banyan (arbre) entouré d'un grand lac. Au début des années 70, les lieux étaient inhabitables, il n'y avait ni ombres ni eau. Les premiers colons avaient la tâche d'arrêter l'érosion par „bundings“ (digues) et reforestation, et aussi d'établir une infrastructure minimale pour l'approvisionnement en eau. Ceci a été récemment accompli. Entre-temps, la population dans l'entourage d'Auroville a augmenté, et sa capacité d'extraire de l'eau souterraine a augmenté avec. Au début des années 90, l'infiltration des eaux marines dans les nappes phréatiques côtières a été observée. Face à cette menace, un plan alternatif a été développé en 1992 pour protéger l'existence de la ville. Il était envisagé de s'approvisionner totalement de l'eau des averses. L'eau de pluie a été recueillie des toits et conservée dans des citernes. Les eaux de ruissellement, y compris celles de la rue ont été captées et gardées dans des grands réservoirs à eaux, dans la zone verte. Ensuite l'eau a été purifiée et drainée jusqu'à un grand lac situé dans une position centrale. Ici, étant purifié une deuxième fois, l'eau débordante a pénétré la première nappe phréatique qui se trouve au-dessus du niveau de la mer. Consécutivement les puits de la ville ont été ressourcés par cette eau. Mais l'eau de la pluie étant insuffisante pour l'irrigation, toute eau de vidange a dû subir un traitement pour qu'elle soit au standard de l'eau utilisée pour la toilette. Cette eau était réutilisée pour irriguer les terrains agricoles de la zone verte.

Project Werbellinsee (ex “Pioneer Republic Wilhelm Pieck”)

Le projet Werbellinsee peut héberger 1,100 visiteurs dans 30 pensions de familles. Ce projet a été fondé par la précédente république allemande en 1952 et a été nommé après son fondateur ainsi que le premier président de la république démocratique, “Pioneer Republic Wilhelm Pieck”. Aujourd'hui le site du projet est utilisé comme centre de loisirs et d'études par les jeunes (L'endroit de rencontre pour les jeunes européens), le sport, l'enseignement professionnel et des réunions internationales. L'espace de 200 hectares situé à côté du magnifique lac Werbellin est couvert par 100 hectares de forêt. L'espace construit qui est protégé par la loi de protection des monuments, s'étend sur une superficie de 42,000 m². (esquisse Richard Paulick)¹

L'objectif est de reconstruire des parties de l'infrastructure et de redynamiser le concept original « autarkic » concernant la gestion de l'approvisionnement de l'eau et de l'énergie. Le projet de recherche et de développement va démontrer des nouveaux concepts, technologies, des produits pour réduire les eaux de vidange, la séparation des matières fécales, l'urine et l'eau et la réutilisation des eaux usées. En plus la réutilisation des eaux pluviales peut être démontrée. La production décentralisée d'énergie et de chaleur va inclure l'utilisation des déchets organiques et le bois qui reste après la coupe des arbres.

Le projet comprend les éléments suivants :

1. L'approvisionnement de l'eau potable en remettant en état de fonctionner les puits profonds du site.

¹ Richard Paulick né en 1903, affilié avec BAHAUS depuis 1924, fondateur du Parti Socialiste Ouvrier en 1933, a immigré à Shanghai. En 1942 il est devenu professeur d'architecture à l'université de Shanghai et en 1945 Le Directeur Des Travaux Publics, en 1949 membre de l'Institut pour la construction sous la direction de Hans Sharoun. Parmi autres œuvres il est l'architecte de certaines parties de l'Avenue Karl-Marx dans l'ex Berlin Est

2. La diminution des eaux de vidanges avec des techniques sanitaires modernes (la dissociation des toilettes, des toilettes sèches, la dissociation d'urine et des matières fécales , l'urine est utilisée pour améliorer le sol.)
3. Le traitement du reste des eaux de vidanges dans une installation de purification , (le traitement anaerobic de la vase , filtre d'écoulement , la purification végétale et la technologie de la membrane/filtrage).
4. Le remplissage des citernes de différentes dimensions par l'eau de ruissellement pour substituer l'eau potable (l'eau pour la toilette, la vidange des toilettes) et l'approvisionnement de la nappe phréatique.
5. Le traitement anaerobic des déchets organiques (surtout ceux des restaurants) et l'utilisation du gaz méthane et la vase issue du traitement des eaux des vidanges pour produire de l'énergie.

Le chauffage des immeubles et des installations qui produisent de l'électricité à partir des ressources renouvelables, (le gaz méthane, le bois découpé, les copeaux de bois).

Projet B31, Reinbek – “L'ESPACE D'habitation”

Ce projet a été sélectionné pour participer au programme de recherche fédéral ”

Le projet comprend les éléments suivants :

1. L'approvisionnement de l'eau potable en remettant en état de fonctionner les puits profonds du site.
2. La diminution des eaux de vidanges avec des techniques sanitaires modernes (la dissociation des toilettes, des toilettes sèches, la dissociation d'urine et des matières fécales, l'urine est utilisée pour améliorer le sol.)
3. Le traitement du reste des eaux de vidanges dans une installation de purification , (le traitement anaerobic de la vase , filtre d'écoulement , la purification végétale et la technologie de la membrane/filtrage).
4. Le remplissage des étangs et des réservoirs d'urgences pour substituer l'eau potable (l'eau pour se laver, la chasse d'eau des toilettes) et l'approvisionnement des nappes phréatiques.
5. Le traitement anaerobic des déchets organiques (surtout ceux des restaurants) et l'utilisation du gaz méthane et la vase issue du traitement des eaux des vidanges pour produire de l'énergie.

Le chauffage des immeubles et des installations qui produisent de l'électricité à partir des ressources renouvelables, (le gaz méthane, du bois découpé, des copeaux de bois).

Curriculum Vitae

- Diplômé du collège technique d'Amsterdam, licencié en construction mécanique à la faculté d'approvisionnement et distribution des eaux
- Diplômé de l'Université de Technologie de Berlin, licencié en Ingénierie Civile et Circulation par la Faculté d'Hydraulique d'Approvisionnement et de Distribution de l'Eau (1980).
 - Lauréat du Schinkel-Prize en Ingénierie hydraulique par le comité Schinkel (la Gestion de l'Eau de Vijaynagar steel city (la ville de l'acier)
- Assistant de recherche à l'Institut d'Hydraulique et d'Irrigation Agricole / Drainage à l'Université de Technologie de Berlin, employé comme lecteur en irrigation agricole / drainage, traitement des eaux, hydraulique, problèmes écologiques, et stratégies pour le contrôle de la pollution de l'environnement (1980-1985).
- Administrateur gérant et propriétaire de Ingenieurbüro kraft (depuis 1985)
- Ingenieurbüro kraft, société de consultants en engineering pour la gestion des ressources de l'eau, fondé en 1985 avec 15 employés, travaillant dans différents domaines du traitement des eaux, des techniques sanitaires et des problèmes d'environnement pour des organisations nationales et internationales.
- Un agence a été ouverte au Caire en 1998
- Une agence a été ouverte à Pondichéry en 1999.

Les prix

- Concept d'Eau Intégré en 1 BA bâtiment 6 avec un traitement végétal – Berlin Kreuzberg en concour nationale 'Citoyens, cela concerne votre communauté “. Kreuzberg a été récompensé pour ce projet par une plaque d'or remise par le President de la République pour cette orientation écologique d'urbanisation.
- 1er prix du concours d'urbanisation concept écologique pour le développement du quartier de Winkelwiesen à Berlin-Pankow (Firm Schattauer and Tibes) (1991)
- 1er prix d'urbanisation – du concours -Concept urbain d'écologie pour la gestion des eaux pluviales par le département municipale d'Hamburg Neu-Allermöhle (Firm Loidl) (1991)
- La gestion des eaux pluviales Schweriner Hof, Berlin Hellersdorf a été reconnu comme un modèle exemplaire d'un projet écologique à l'occasion de la conférence d'Istanbul Habitat II-Conférence à Istanbul (Firm Loidl), (1996)
- Projet Teltow- Mühlendorf, récompensé lors du concours, la planification de la ville à travers des projets pionniers pour le développement des quartiers urbains par SLR, DAV (2001)
- 3ème prix, du concours international, "Olympic Green - Beijing 2008", Le bureau d'architecture HWP Stuttgart, Kienle (ingénieur paysagiste) 2002.