

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 112 (1986)
Heft: 10

Vereinsnachrichten

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: 23.01.2026

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

Vie de la SIA

Les ingénieurs du génie rural et les ingénieurs-géomètres de la SIA en Israël

Le Groupe spécialisé des ingénieurs du génie rural et des ingénieurs-géomètres de la SIA (GRG) a choisi l'an dernier Israël pour but de voyage d'étude. Une quarantaine de participants ont parcouru le pays pendant deux semaines de mai 1985 pour tenter de se faire une idée du développement du génie rural dans cette région, où ils ont été reçus par différentes organisations. Les lignes qui suivent ne rendent pas compte du détail de ce voyage, où conférences, séances explicatives et visites se sont succédé sans relâche; elles visent à une présentation générale de l'agriculture en Israël ainsi qu'à celle des cas particuliers les plus intéressants.

Sa situation politique condamne Israël à réussir en agriculture encore davantage ou mieux qu'ailleurs, puisque les centres d'exploitation agricole constituent les marchés du pays. Comme dans les autres domaines, l'effort consenti pour le développement de cette branche de l'économie est gigantesque, dans toutes les directions, des recherches aux applications pratiques ou aux développements nouveaux. La détermination de chaque personne engagée est exemplaire, car la motivation est très grande.

1. Données générales

1.1 Organisation de la production

80% de la production agricole totale sont assurés par des formes spéciales d'organisation dans 710 agglomérations, soit :

- les kibbutzim, coopératives totales où tout est mis en commun; aucun salaire n'est versé aux travailleurs (aujourd'hui une certaine industrie a été introduite dans ces unités dont la vocation est essentiellement agricole), cela représente 264 villages et 53% de la population agricole;
- les mosharim, unités où les parcelles de terrains sont privées, la production est donc aussi privée, mais les services sont organisés sous forme coopérative. Ce sont 405 villages qui travaillent sous cette forme;
- les mosharim collectifs, représentés par 41 villages se situant entre les deux précédents.

Le solde de production de 20% est fourni par les habitants, sans organisation particulière, de 161 villages juifs et 93 villages arabes.

1.2 Facteurs de production

Le sol: les terres agricoles, irriguées à 50%, représentent 20% de la surface totale, soit 430 000 ha. Le sol est disponible en abondance dans le sud mais l'eau y fait défaut alors que dans le nord le phénomène est inverse.

L'eau: l'eau est le facteur dominant en Israël. Pour 80%, les ressources hydrolo-

giques du pays sont utilisées par l'agriculture. Le potentiel est limité et le coût de l'eau est élevé puisqu'il représente environ 60% du coût total du produit agricole. L'eau est suffisante dans le nord avec des précipitations de 600 à 800 mm par an mais très rare dans le sud avec 70 mm par an, voire 50 mm par an à Eilat. Toutes les sources d'eau sont utilisées, soit l'eau de pluie, les lacs, celle du sous-sol, l'eau salée et même les eaux usées. L'insuffisance d'eau de pluie rend l'irrigation indispensable. Tout le problème de la fourniture d'eau est réglé par le gouvernement qui a chargé un organisme spécial de cette tâche. L'irrigation est commandée, organisée et vérifiée par ordinateur (mesure, enregistrement et transmission de la demande en eau, de l'évaporation, etc., calcul de la dotation, intervention sur les organes de distribution).

Notons également l'œuvre gigantesque que constitue la «grande adduction vers le sud», qui commence par le pompage des eaux dans le lac de Kinneret et qui, par une série d'ouvrages, règle toute l'économie hydrologique du pays.

La main-d'œuvre s'occupant d'agriculture représente 6% de la population active avec en particulier 70 000 personnes occupées à plein temps.

L'investissement: par agriculteur installé, soit pour la mise en valeur des terres ainsi que pour l'équipement en machines est de \$ 100 000.—.

1.3 Production

L'auto approvisionnement total, qui était de 63% en 1955, a été porté à 90% en 1983. La production est élevée; un agriculteur produit aujourd'hui pour 53 personnes (pour 18 en 1948). La production se répartit selon la valeur en :

- production végétale pour 62%. Les exportations très diversifiées sont considérables et atteignent le tiers en valeur de la production, soit 500 millions. Par contre, les céréales (en grande partie) et le sucre sont importés;
- production animale pour 38%. Le pays ne possède pas de pâturages et la nourriture animale est importée. La production est donc ici limitée et un complément doit être fourni par importation.

2. Cas particuliers

2.1 Traitement et réutilisation des eaux usées

Avant que les méthodes de traitement des eaux usées domestiques soient connues, on les épandait sur la surface des terres cultivées (ou non). Cette pratique était déjà en vigueur à Athènes il y a deux mille ans. D'autres anciennes méthodes, parfois encore actuelles, consistaient à stocker ces eaux usées dans des fosses à purin, puis à les répandre sur les champs. Après infiltration elles atteignaient la nappe phréatique, dont on soutirait de

l'eau à usage multiple, donc aussi pour la consommation. On comptait sur la capacité de purification du sol et aussi sur l'effet de dilution dans la nappe. Lorsque la nappe était épuisée, on la rechargeait avec l'eau usée préalablement décantée. Une technique récente de recharge de la nappe consiste à y introduire de l'eau usée traitée (eau de boisson) par des puits, soit une solution coûteuse.

La méthode de «récupération-recharge» développée en Israël et pratiquée avec succès dans la région Dan (proche de Tel-Aviv) incorpore la nouvelle formule de traitement des eaux usées par le sol et l'aquifère (TSA). Les eaux usées prétraitées se purifient lors de leur passage dans les couches non saturées du sol et dans l'aquifère, le système «sol-aquifère» fournissant un traitement additionnel par une combinaison de procédés physiques, chimiques et biologiques. L'effluent traité partiellement est stocké dans des bassins de recharge, puis percolé à travers la zone non saturée du sol jusqu'à ce qu'il atteigne la nappe et enfin se déplace radialement dans l'aquifère en direction de puits de pompage qui soutiennent de l'eau en vue d'alimenter un réseau de distribution à l'usage industriel (eau de lavage), agricole (irrigation) et municipal (eau non potable). Cette eau peut avantageusement être traitée pour devenir de l'eau potable. Au début de l'opération les pompes soutiennent de l'eau de la nappe, puis graduellement un mélange eau de la nappe, eau de recharge. En fonctionnement stationnaire, l'eau pompée consiste principalement en eau de recharge. Le processus décrit ci-dessus est circonscrit dans une zone comprise entre les puits de pompage. La nappe alentour n'est pas affectée et demeure disponible pour le captage d'eau de boisson.

L'eau soutirée peut également servir comme eau primaire à une installation de purification (haute qualité microbiologique).

Les opérations de recharge par les bassins (situés entre les puits) peuvent être intermittentes et ainsi tenir compte des périodes sèches pour maintenir un haut degré d'infiltration dans les couches supérieures du sol et permettre une pénétration de l'oxygène, augmentant la capacité de purification du système.

La surface de sol nécessaire au bon fonctionnement du système doit donc être assez importante (pénétration de l'oxygène, processus aérobie).

Une autre application intéressante du système TSA consiste à pomper l'eau polluée d'une rivière et à remplir les bassins de recharge. On peut procéder de même avec l'eau polluée de la nappe. Le projet de la région Dan s'applique aux eaux usées de la métropole de Tel-Aviv. La première partie du projet est entrée en pleine activité en 1977. Les processus physiques (filtration), physicochimiques (élimination du phosphore, sodium...) et

Calendrier des manifestations			
1986			
Mai			
4-7	Cannes (F)		Conférence internationale sur l'amiante-ciment
7-9	Glasgow	Institution of Civil Engineers	Internat. Conference on Building on Marginal and Derelict Land
8-11	Friedrichshafen (RFA)		Dach + Wand - exposition internationale
13	Francfort (RFA)	AIPC	Organization of the Design Process
13-16	Stuttgart		CAT 86 - Techniques de production assistées par ordinateur
16-19	Rome	ERMCO 86	7th European Ready Mixed Concrete Organization Congress
20-23	Copenhague	Intern. Federation of Information Processing	2nd Intern. Conference Computer Applications in Production and Engineering
29-30	Zurich	Groupe spécialisé SIA des travaux souterrains	Journée d'études et visite du chantier du RER de Zurich
30	Zurich	Société suisse de mécanique dans roches et sols	Assemblée générale
30-31	Genève	Groupe SIA spécialisé de l'architecture (GSA)	Assemblée générale
30-31	Berne	Fédération des architectes suisses (FAS)	Assemblée générale
31	Lausanne	UTS	Assemblée générale
Juin			
1-3	Vienne	TU Wien, 2nd International Conference	Structural Failure, Product Liability and Technical Insurance
1-6	Genève	ENC 86	Nuclear Trade Fair
2-6	Aix-la-Chapelle (RFA)		5 ^e Symposium international des routes en béton
3-7	Steinamanger (Hongrie)		Développement des villes moyennes en Europe centrale et de l'Est
8-12	Florence		Grandi Opere Sotterranei, congrès international
9-12	Stockholm	AIPC	Thin-walled Metal Structures in Buildings
11-12	Balsthal	Groupe spécialisé SIA des ingénieurs forestiers	«Zeit zum Führen dank besserer persönlicher Arbeitstechnik», cours
13	Magden/AG	Groupes spécialisés SIA, GAE et GRG	«Kulturtechnische Bauten», séminaire
14	Berne	SIA	Assemblée des délégués
16-20	Copenhague	Danish Engineer's Post-Graduate Institute	European Reliability Conference «REL-CON Europe 86»
18-20	Aarau	SIA	Journées SIA (150 ^e anniversaire)
22-29	Hartford (USA)	Society of Women Engineers	Insuring the Future with Technology, National Convention 1986
24-27	Genève	PHÆNIXPO 86	Exposition intern. sur l'énergie et les techniques de l'environnement
25-27	Marseille	Inst. robotique et intelligence artificielle	Journées intern. «CAO et robotique en architecture et travaux publics»
26-27	Meiringen	Comité national des grands barrages	Renouvellement des installations de mesure
Juillet			
1-3	Vienne	TU Vienne	Structural Failure, Product Liability and Technical Insurance
1-3	Liège (B)		International Climatic Architecture Congress
14-16	Liège (B)		Practical Aspects in the Computation of Shell and Spatial Structures
15-17	Londres	World Water 86	Congrès international
Août			
24-29	Sydney (Australie)	LSA 86	1. Internat. Conference on Lightweight Structures in Architecture
25-28	Helsinki		International Symposium on Large Rock Caverns
Septembre			
5-7	Montreux	ASE et UCS	Assemblées annuelles
7-12	Lisbonne		8 ^e conférence européenne du génie sismique
9-13	Bâle		Swissdata
10-12	Amsterdam		Hydrogen Sulphide Induced Environment Sensitive Fracture of Steels

biologiques (nitrification...) intervenant dans le système, ont théoriquement une vie limitée. Pratiquement, dans des conditions normales d'utilisation, on considère leurs actions comme illimitées. Considéré dans son ensemble comme une station de traitement des eaux usées, le système TSA se révèle efficace et d'opération simple et peu coûteuse.

2.2 Utilisation des eaux salées

L'eau salée est disponible en quantité illimitée. Par contre, la qualité de ce liquide pose évidemment des problèmes. La recherche scientifique s'étend dans plusieurs directions d'une part en essayant d'épurer l'eau salée pour des besoins domestiques, d'autre part en utilisant cette eau sans traitement pour l'irrigation.

A part les procédés traditionnels de dessalinisation, la recherche s'oriente aussi vers des méthodes utilisant l'énergie naturelle à disposition. Une de ces méthodes consiste à faire circuler de l'eau salée sous des serres étanches obliques, en forme de toit. Sous l'effet de la chaleur du soleil, l'eau condense le long des parois de verres obliques et s'écoule dans de petits caniveaux situés au pied de ces parois. L'eau ainsi récupérée est potable et aucune énergie artificielle n'a été employée.

L'eau salée est utilisée dans l'irrigation agricole sans traitement ou seulement après une épuration sommaire. En travaillant avec le goutte-à-goutte, l'influence de la salinité se fait moins sentir. En effet le sel part à la périphérie du bulbe humide et ne provoque ainsi pas de dommage dans la zone des racines de la plante. Après un certain taux de concentration de sel à la périphérie du bulbe, la solution consiste à laver le sol en l'arroser avec de l'eau épurée. Le cycle peut recommencer. On peut se demander ce qu'il adviendra de ces terrains à longue échéance. Il est vrai qu'Israël a surtout de gros problèmes à court et à moyen terme...

Les essais portent aussi sur les différents fruits et légumes car tous ne sont pas sensibles au sel de la même façon; par exemple, les avocats supportent mal la salinité alors que le coton s'en accommode. Des recherches sont entreprises pour le développement de nouvelles variétés de plantes, avec des porte-greffes supportant l'eau salée.

2.3 La recherche

Il est impressionnant d'apprendre, puis de voir ce qui se fait dans ce domaine. Nous avons eu l'occasion de visiter l'Institut Volcani qui s'occupe de recherches appliquées en agriculture, la Station expérimentale de Gil Gal dans la plaine du Jourdain et le Centre Ben Gurion à Sde Boker, dans le désert du Néguev (voir 2.4, ci-dessous).

Les moyens à disposition de la recherche sont importants. Celle-ci est poussée dans toutes les directions. Elle s'étend à l'ensemble des cultures: fruits, fleurs, céréales, semences, génétique... On étudie aussi la répartition des récoltes sur l'ensemble de l'année, notamment pour les faire coïncider avec les saisons mortes de l'Europe. Des essais portent sur des interventions en cours de végétation, par exemple sur le blé, pour stopper la croissance des tiges et empêcher ainsi qu'elles ne se couchent sous l'influence du vent. La recherche en matière d'eau et de sol est évidemment importante; à part les cas déjà mentionnés, on étudie par exemple les quantités minimales d'eau pour les plantes, les différentes adjonctions à apporter aux sols pour les rendre plus perméables ou au contraire plus imperméables, ce qui permet d'utiliser sur un sol perméable l'eau de pluie ruisseant d'un sol imperméable. Bien que le bétail ne bénéficie pas d'une priorité en Israël, ce pays possède des vaches de très haute productivité. Afin de ne pas trop dépendre du fourrage importé, des essais sont en cours pour des produits de substitution, par exemple des plumes de volaille hachées. Dans la lutte pour la protection des plantes, la recherche consiste principalement à remplacer les traitements antiparasitaires chimiques par des prédateurs naturels. En matière de machinisme agricole, l'effort tend surtout vers le développement de machines facilitant la cueillette comme par exemple pour le coton, devenant ainsi de nouveau rentable, ou pour les arbres fruitiers, ce qui pose des problèmes pour éviter de blesser les fruits.

2.4 Centre Ben Gurion à Sde Boker

On étudie ici l'utilisation de sols et les conditions de vie en zone désertique. Ce centre est situé dans le désert du Néguev et fait partie de l'Institut agricole de Beer-

sheba. Il accueille des stagiaires de tous pays, de l'Est comme de l'Ouest. Il comprend 16 divisions travaillant en étroite collaboration et traitant divers domaines.

Architecture

Etude des problèmes posés par les très grandes différences de température entre le jour et la nuit (20 à 30 degrés): adaptation des constructions, par exemple, essais d'utilisation de l'ADOFI (argile), développement de systèmes solaires passifs, essais de constructions enterrées.

Hydrologie

Etude de l'utilisation de l'importante nappe aquifère qui s'étend sous le désert du Néguev (jusqu'au Sahara). Des serres complètement fermées en matériau nouveau, avec filtre liquide entre les doubles parois, sont testées; la chaleur emmagasinée le jour est utilisée la nuit; une économie de 80 à 90 degrés d'eau peut être notée. L'introduction d'une atmosphère chargée de CO₂ influe sur la croissance des plantes.

Le pistachier supporte deux à trois ans sans eau; dans les régions aux précipitations peu abondantes, l'eau de pluie de la surface nécessaire est récoltée (la croûte se formant rend le sol imperméable) et conduite, grâce à un aménagement de la surface, vers la plante.

Des observations ont permis de détecter sur le flanc des collines des poches humides protégées par la couche rocheuse; des essais de plantation sont en cours dans ces zones et si les espoirs se confirment, une partie du Néguev pourrait être reboisée, ce qui représenterait une modification fondamentale dans cette région. L'intervention par un catalyseur approprié dans les nuages permet de noter aujourd'hui une augmentation de 15% des précipitations.

Les thèmes déjà présentés plus haut sont évidemment traités dans ce centre, mais on n'y reviendra pas ici.

Botanique

L'introduction de plantes provenant des autres déserts du monde est à l'étude, de même que des sélections et interventions se proposent d'éliminer les épines de certaines plantes (figuier de Barbarie par exemple). Des essais de culture de lentilles aquatiques originaires du Tchad sont en cours dans de l'eau douce, tout comme dans de l'eau saumâtre; théoriquement, une surface de 26 m² suffit à la production des protéines nécessaires à un homme.

Zoologie

Les porcs-épics fournissent une excellente viande, mais ils détruisent les cultures. Après avoir analysé leur comportement, on a constaté que ces bêtes détestent la lumière. L'installation de luminaires les tient éloignés des plantations.

Ce centre étudie la production laitière du chameau de même que la sélection d'une race de moutons donnant régulièrement deux agneaux.

Sociologie et urbanisme

Des anthropologues se penchent sur le comportement des gens du désert. Les Bédouins abandonnent difficilement leurs pâturages voués en partie à une exploitation extensive. Les bergers nomades surexploite avec leurs troupeaux les zones désertiques. Le gouvernement essaie donc de sédentariser cette population. Il est cependant indispensable pour cela de connaître sa mentalité et ses coutumes.

GRG / SIA:
André Gross,
Jean-Paul Meyer et Jean-Luc Sautier

Les 80 ans de l'ancien directeur du Service fédéral des routes et des digues Robert Ruckli

Le 27 avril dernier, M. Robert Ruckli, ingénieur civil SIA, membre de la section de Berne, a eu le privilège de célébrer en excellente santé son huitantième anniversaire.

Après avoir obtenu son diplôme à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich en 1929 et prolongé sa formation pendant deux ans comme assistant du professeur Meyer-Peters, il entre en 1931 au service du canton de Lucerne comme adjoint à l'ingénieur cantonal. C'est en 1941 qu'il quitte ce poste pour le Service fédéral des routes et des digues, rattaché au Département fédéral de l'intérieur. Parallèlement à sa nouvelle activité, il acquiert à l'Ecole d'in-

génieurs de l'Université de Lausanne le grade de Dr ès sc. techn. avec une thèse sur la gélitivité des sols et la fondation des routes, sous la direction du professeur A. Stucky.

Continuant de mener de front une carrière de haut commis et de scientifique, il est nommé privat-docent à l'EPFZ en 1948, grâce à un travail sur le gel dans les sols, édité en 1950 chez Springer, à Vienne.

Dès 1954, il se voit à la planification du futur réseau des routes nationales, tâche qui l'amène à présider plusieurs commissions fédérales et à collaborer à d'autres en vue de la réalisation de cette importante infrastructure nationale.

En 1955, il est nommé vice-directeur du Service fédéral des routes et des digues (qui ne prendra ce nom qu'en 1960). Il accède au poste de directeur en 1957.

Le changement de désignation en «Service fédéral des routes et des digues», en 1960, s'accompagne d'une extension des tâches et d'une réorganisation de ce service, sous la houlette de Robert Ruckli. En 1971, le centenaire donne l'occasion de retracer l'histoire de ce qui deviendra récemment l'Office fédéral des routes.

C'est sous la direction de M. Ruckli que sera notamment mis en train le projet de tunnel routier du Saint-Gothard, avec toutes ses implications politiques, financières et techniques.

Les activités du directeur comportent la collaboration à de nombreuses organisations professionnelles suisses et étrangères, ce qui l'amène à participer activement à des manifestations, notamment à donner des conférences en Allemagne, en Autriche, en Italie, aux Pays-Bas, en

Grande-Bretagne et en Yougoslavie. La liste des publications qui marquent le cours de sa carrière atteint 98 titres lorsqu'il prend sa retraite en 1972.

Cette date ne marque pas, et de loin, la fin de ses activités dans son domaine d'élection. Pendant dix ans, il se voudra à différentes organisations professionnelles suisses et internationales. Il a notamment présidé le Groupe spécialisé SIA des travaux souterrains, qui lui a conféré en 1980 le titre de membre d'honneur en reconnaissance de son dévouement.

Aujourd'hui, M. Ruckli a abandonné ses préoccupations professionnelles pour se consacrer entièrement aux sciences morales et aux voyages. Nous le félicitons à l'occasion de ce bel anniversaire et lui souhaitons de poursuivre longtemps une retraite aussi féconde.