

# Le développement du génie rural

Autor(en): **Regamey, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK =  
Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **75 (1977)**

Heft 12

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-228784>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Le développement du génie rural

P. Regamey

### Le passé

Dans beaucoup de professions, on revendique le mérite, ou la gloire, d'exercer le plus vieux métier du monde. Des esprits malicieux mettent même en tête du peloton, des activités plus ou moins avouables! Il convient pourtant de ne pas oublier le «génie rural». C'est là une activité vieille comme l'humanité. La preuve va en être administrée dans les lignes qui suivent.

L'agriculture est née au moment où l'«homo sapiens», devant sa préoccupation essentielle, se nourrir, s'est mis à cultiver le sol. La chasse, la pêche et la cueillette des produits de la nature étant devenues insuffisantes à son goût ou en disponibilité, l'«homo sapiens» était devenu «homo agricola». Pour cultiver la terre, il importait, au préalable, de la défricher, de la mettre en valeur, donc de réaliser un œuvre d'«amélioration foncière». Cela a été sans doute le premier acte d'une activité artisanale humaine: sans le savoir, nos lointains ancêtres s'étaient mis à pratiquer le génie rural.



Fig. 1 Les méthodes de défrichement de l'antiquité sont encore en usage dans pas mal de pays en développement, y compris le feu de brousse, condamnable parce qu'appauvrissant le sol en matière organique et en vie microbienne

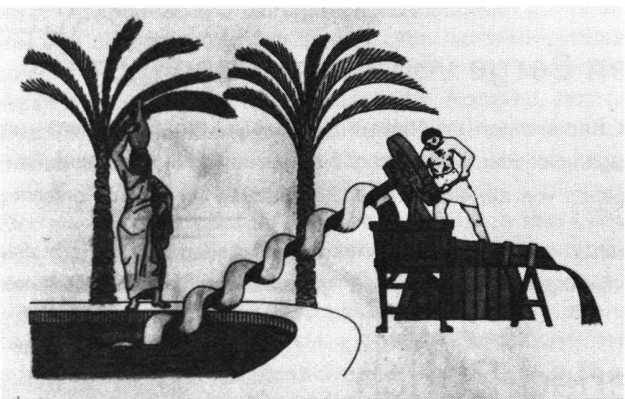


Fig. 2 Vis d'Archimède, rendement: au mieux, un homme, cinq litres par minute



Fig. 3 Réseau de «Khanats» pour l'irrigation et l'alimentation en eau de boisson d'un oasis en Iran – vue aérienne à 10 000 m d'altitude

Le développement démographique de la société humaine, sans rapport direct avec les ressources alimentaires naturelles a nécessairement conduit à créer des terres cultivables, et en premier lieu à maîtriser les eaux utiles ou nuisibles à l'agriculture. Les populations de l'antiquité étaient le plus souvent concentrées dans des climats semi-arides ou à déséquilibre hydroagricole. La recherche et la mise en valeur des ressources en eau, pour l'irrigation et la consommation humaine ont été parmi les premières préoccupations techniques de l'humanité. Et l'eau a été divinisée, vénérée, objet de culte et de sacrifices. On lit dans le Coran: «A partir de l'eau, nous avons créé toutes choses vivantes.» Il y a 23 siècles, dans son ouvrage «Les Lois», Platon écrivait déjà «L'eau est la chose la plus nécessaire à l'entretien de la vie» visant aussi bien l'alimentation humaine que l'irrigation.

Le développement des civilisations était lié à la pratique des irrigations. Il y a cinq mille ans, la Perse, l'Inde, l'Égypte, la Mésopotamie, les Pays d'Afrique du Nord et d'autres, imaginaient des ouvrages d'irrigation superficiels et des réservoirs dont il reste des vestiges. Des ouvrages souterrains conçus dans ce lointain passé sont encore en exploitation, tels que les puits, les «Khanats» de Perse et les «Rhattara» marocains, ces curieuses galeries souterraines, creusées à la main, en tunnels de plusieurs kilomètres, avec leurs cheminées pour l'évacuation des déblais et l'aération et destinées à capter des nappes phréatiques en piedmont.

Dans ce lointain passé, le «génie rural» était orienté essentiellement vers le défrichement et la maîtrise de l'eau. Les bâtiments agricoles, la voirie rurale ou le morcellement du sol ne posaient pas encore de problèmes. En Europe, il ne s'est pas passé d'événements marquants dans ce domaine jusqu'au XIXe siècle: les terres productives et saines du point de vue hydrodynamique étaient en suffisance pour des populations en

nombre limité et en majorité campagnardes. Il convient pourtant de citer, au titre des exceptions, les ouvrages d'irrigation de l'Europe méridionale et du bassin méditerranéen réalisés dès le XVI<sup>e</sup> siècle, par exemple le Canal de Craponne ou celui de Carpentras en Provence. Il a fallu la fin du XIX<sup>e</sup> et le début du XX<sup>e</sup> siècles pour donner un essor remarquable à l'agriculture, impliquant l'amélioration des sols cultivables et des équipements techniques, en fait des œuvres de génie rural.

### Le XX<sup>e</sup> siècle

La réalisation d'ouvrages de génie rural devait se heurter à des difficultés de diverses natures. S'agissant de la Suisse, comme d'ailleurs des autres pays à économie libérale, l'initiative privée n'était pas en mesure de dominer ce développement et cela pour diverses raisons:

- le coût d'ouvrages, intéressant les générations à venir, ne pouvait être engagé seulement par celle qui allait prendre l'initiative. Les investissements étaient disproportionnés avec une économie agricole à ressources limitées
- la nécessité d'intéresser de nombreux propriétaires, du fait de la dispersion de la propriété foncière agricole et de la faible dimension des exploitations
- la tradition enracinée (heureusement!) dans l'âme paysanne.

Il fallait donc l'intervention, sur les plans légal et financier, de l'Etat, concerné par les soucis d'assurer une politique économique et sociale, de conserver une agriculture prospère et d'un standing décent. La Suisse, comme tous les pays à économie développée est sensible à ces nécessités. Depuis longtemps, l'agriculture y est soutenue, notamment par des subventions (qu'on appelle aide à l'agriculture, alors qu'il s'agit souvent de réduire le prix de l'alimentation au niveau du consommateur!). Des tentatives de législations cantonales au XIX<sup>e</sup> siècle sont restées sans grande portée pratique. Mais l'intention y était (Lucerne 1808, Schaffhouse 1848, St-Gall à l'occasion de la correction du Rhin 1866, Argovie 1875). La procédure forcée pour la réalisation d'améliorations foncières collectives, lorsque des majorités qualifiées sont acquises, a vu le jour, avant que le code civil de 1907, en vigueur depuis 1912 en définisse le principe au niveau fédéral et laissant aux cantons (à la grande satisfaction des fédéralistes!) la compétence de légiférer en la matière.

Cela se passait fin XIX<sup>e</sup> début XX<sup>e</sup> siècle (Bâle-Campagne 1895, Neuchâtel 1899, Tessin 1902, Fribourg et Vaud 1907, Zurich 1911).

La notion de contrainte à l'égard d'une minorité d'opposants avait été ressentie, au début du siècle, dans divers milieux politiques, comme une atteinte inadmissible à la propriété privée. Il suffirait pour s'en convaincre de relire les procès-verbaux des débats du Grand conseil vaudois lors de la discussion de la loi sur les Améliorations foncières du 21 mai 1907. Dès lors, les limites entre intérêt privé et l'utilité publique se sont singulièrement déplacées, en matière d'améliorations foncières comme ailleurs, puisque les majorité qualifiées se sont allégées; ainsi, nombre de législations cantonales soustraient la décision de créer des entreprises d'améliorations fon-

cières, surtout de remaniement parcellaire, à la volonté des propriétaires, il est vrai dans des cas où l'utilité publique impose cette restriction (grands travaux publics, aménagement du territoire, etc.).

On l'a vu, la mise en œuvre d'ouvrages d'améliorations foncières développés sur des périmètres représentant des unités techniques ou économiques était impossible dans un régime de petite propriété sans l'intervention des Autorités politiques, qui vont détenir un pouvoir de considérable notamment par le biais des subventions. Mais pour dominer cette nouvelle technique du génie rural, il fallait des ingénieurs spécialisés. C'est alors qu'est apparu à l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich (1921) puis à celle de Lausanne (1967) un plan d'étude d'Ingénieur du Génie rural et Géomètre. Jusque-là, le classique géomètre du registre foncier faisait fonction de projeteur d'ouvrages d'améliorations foncières.

Dans sa conception globale, telle qu'admise dans le monde, Suisse exceptée, la notion de Génie rural recouvre:

1. Aménagements fonciers, dont le remaniement parcellaire (désigné par «remembrement» dans les pays francophones, Suisse exceptée). Voirie rurale.
2. Constructions rurales et équipements connexes.
3. Machinisme agricole.
4. Application à l'agriculture de l'électricité et autres formes d'énergie.
5. Organisation scientifique du travail.

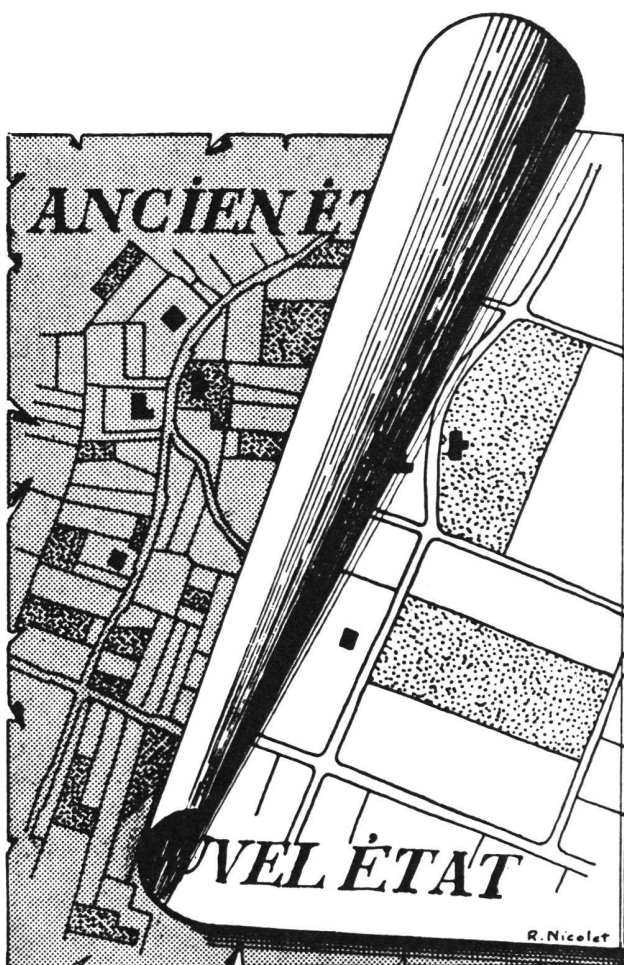


Fig. 4

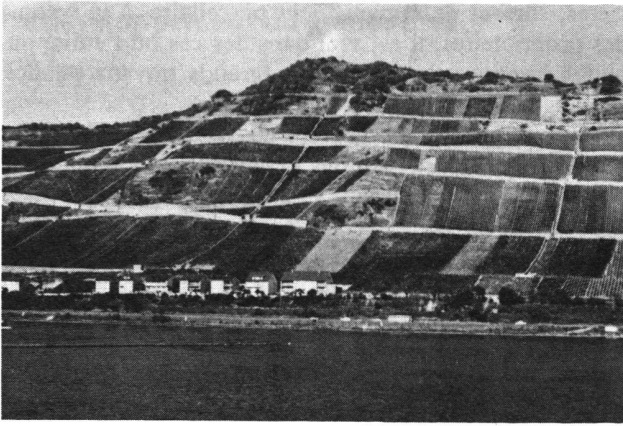


Fig. 5 Remaniement parcellaire viticole Rhin allemand

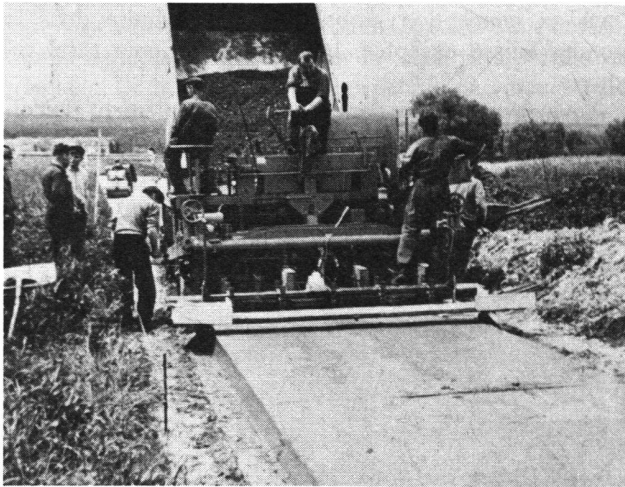


Fig. 6 Construction d'une chaussée agricole en béton

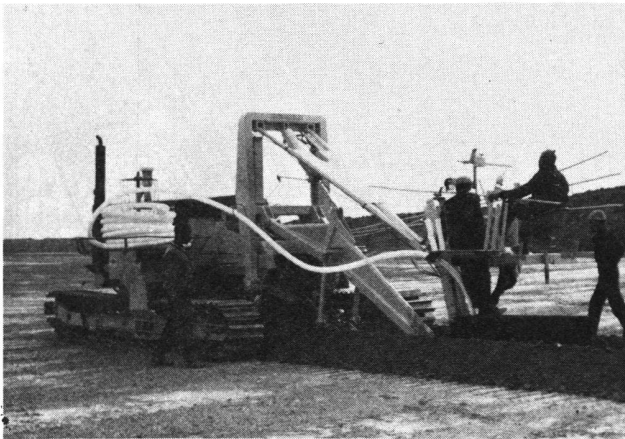


Fig. 7 Machine à drainer 4 à 5000 m par jour; Plaine du Rharb, Maroc

En suisse, l'ingénieur du génie rural, souvent simultanément géomètre, domine seulement le premier de ses domaines, les autres sont du ressort de l'architecte, des ingénieurs mécaniciens et électriciens. Par contre, notre ingénieur pénètre avec succès, lorsque sa formation est convenable, dans l'espace urbain ou en urbanisation, en partenaire de l'aménagement du territoire et pour y projeter les ouvrages d'équipement.

### Le remaniement parcellaire

Les premières tentatives de remaniement, au début du siècle, ont été bien timides: périmètres restreints, faible concentration du nouvel état, réseau de chemins qualitativement modeste. La mécanisation, la motorisation (la Suisse bat le coûteux record du monde avec un tracteur pour 8 ha cultivés), la raréfaction de la main d'œuvre, voilà autant de motivations pour un meilleur groupement, au risque de ne pas assurer une bonne équivalence entre ancien et nouvel état, s'agissant de la nature des sols. Il est vrai, que les progrès de la chimie des engrais et de la sélection des semences permettent aujourd'hui à l'agriculteur de maintenir son régime de culture avec des sols pédologiquement différents.

Si l'on veut parler d'évolution du génie rural, le remaniement parcellaire serait un bon exemple. Il suffirait de comparer des plans de nouvel état du début du siècle et ceux d'aujourd'hui pour apprécier la meilleure concentration de ces derniers. Mais l'évolution ne se résume pas à cela. Le passé a vu des remaniements purement agricoles, viticoles ou forestiers. Aujourd'hui, l'opération s'étend aux terrains à bâtir, classés comme tels, ou en voie de le devenir selon les intentions des Pouvoirs publics ou selon les espoirs de leurs propriétaires: De nouvelles difficultés sont apparues dans l'horizon des mandataires de projets, mais aussi avec de nouveaux avantages pour cette opération.

### La voirie rurale

Là aussi l'évolution est évidente, en fonction de nouvelles exigences de véhicules agricoles lourds, encombrants, sinon rapides ou de passages fréquents. Il convenait donc d'ajuster aux exigences agricoles les techniques perfectionnées de la construction routière. On a vu apparaître en zones rurales des revêtements hydrocarbonés. Après des débuts timides et un accueil réservé, la chaussée rurale en béton introduite en Suisse, dans le Canton de Vaud en 1949 a fini par faire école.

### Assainissements et irrigations

Il convient de constater le remarquable perfectionnement des moyens techniques inspiré par la recherche de l'efficacité, d'une limitation des coûts et de l'économie de main d'œuvre. Le drain de terre cuite a cédé le pas aux tubes en matière plastique et le drainage manuel, au «louchet» (4 à 6 m par ouvrier et par jour) a cédé le pas à la machine à drainer.

Mais l'automatisation des travaux et le drainage de sols tourbeux soumis à tassement ont fait apparaître de nouveaux risques, notamment ceux du colmatage et de l'obstruction des orifices des drains ou de l'imperméabilisation des chemises drainantes ou du voisinage des tuyaux. Il s'agit là de migration de particules terreuses fines ou de phénomènes physico-chimiques, par exemple l'oxydation du  $Fe^{2+}$  soluble en  $Fe^{3+}$  qui précipite en gel colmatant, phénomène aggravé par l'action de ferro-bactéries (*Leptothrix ochracea*, *Galronella ferruginea*). L'intervention des laboratoires spécialisés n'est pas inutile pour aider le projeteur à se défendre contre ces risques.

L'irrigation aussi a pris de l'essor. Pratiquée de longue date parce qu'indispensable dans les régions à faible pluviométrie d'été, dont le Valais (Sierre: hauteur moyenne des pluies: 580 mm/an), elle se développe dans des régions mieux arrosées. C'est le cas dans le littoral lémanique (pluie moyenne 1000 mm/an) où l'irrigation de complément permet de diversifier les cultures, et d'en augmenter le rendement.

Là aussi, l'ouverture des industries vers de nouveaux matériaux et la pénurie de main d'œuvre ont conduit à de nouvelles techniques d'irrigation et à de nouvelles méthodes de gestion des réseaux. L'irrigation par gravité encore pratiquée dans les pays à main d'œuvre abondante a fait place à l'irrigation par aspersion plus coûteuse à l'équipement mais plus économique en main d'œuvre et ménageant mieux l'eau.

Dernier né dans ce domaine, le système le plus sophistiqué, l'irrigation localisée ou «goutte à goutte» a le mérite de ménager au mieux les ressources en eau, de la diffuser dans le sol dans le massif parcouru par les racines, selon un taux d'humidité optimum, de limiter les pertes par évaporation et de laisser la surface du sol libre et relativement sèche, par contre d'exiger une eau filtrée.

### Les bâtiments ruraux

La concentration des exploitations agricoles, la mécanisation des travaux à la ferme, des exigences nouvelles en matière de conditions climatiques des logements des animaux, enfin la nécessité de libérer certains villages de fermes encombrantes, toutes ces contraintes impliquent la nécessité de construire des bâtiments ruraux hors agglomération, au centre de parcelles excentriques ou constituées par voie de remaniement parcellaire, loin des villages. C'est cela la coûteuse, mais inévitable opération de la colonisation intérieure, coûteuse parce que les structures des fermes et les équipements internes sont influencés pas la climatologie et sans doute, pour une bonne part, par le goût helvétique de la perfection.

### L'avenir

Pour le génie rural, «Le futur a déjà commencé». Une action limitée au seul milieu agricole n'est plus concevable. Les communes à majorités d'agriculteurs sont de plus en plus rares en Suisse. Chaque fois qu'un projet d'améliorations foncières fait surface, des intérêts les plus divers se manifestent. Le temps des remaniements parcellaires exclusivement agricoles est révolu.

La majorité des terres agricoles en Suisse n'est plus exploitée par leurs propriétaires. Les intérêts des fermiers ne peuvent pas être négligés et on ne saurait trop se féliciter des tentatives de regroupement en fonction des fermages ainsi qu'il en existent par exemple en France et aux Grisons.

Le sol a pris une valeur inestimable. Il est loin le temps où des propriétaires touchés par un remaniement parcellaire acceptaient des diminutions de surface pour réduire leur participation aux frais de l'entreprise. Les remaniements parcellaires ne sauraient ignorer l'aménagement du territoire. Et l'ingénieur du génie rural et géomètre chargé d'un remaniement a le devoir d'articuler son projet dans le contexte de l'aménagement régional, et de le traiter

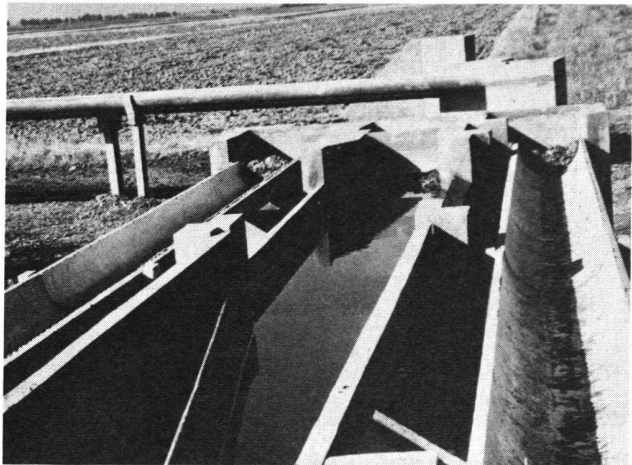


Fig. 8 Système d'irrigation par gravité, par conduites semi-circulaires portées au Maroc

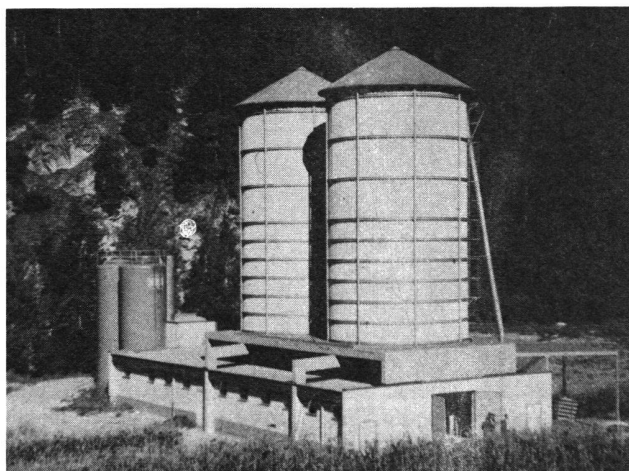


Fig. 9 Etable aux Grisons



Fig. 10 Etable mexicaine, comme aux temps des Mayas

en fonction de l'aménagement local. En sa qualité de conseiller technique des collectivités rurales, l'ingénieur du génie rural et géomètre est le mieux placé pour en comprendre les besoins et en défendre les intérêts, comme aussi ceux des propriétaires privés. C'est dire que ce spécialiste est un partenaire indispensable de l'aménagement du territoire. Encore faut-il que sa formation lui en donne les moyens. Et c'est là l'affaire des Hautes Ecoles.

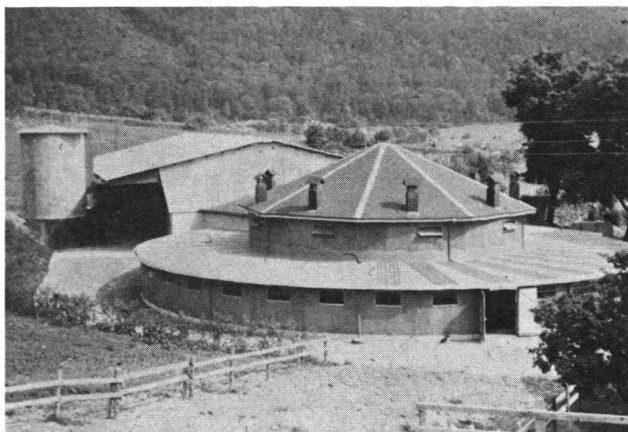


Fig. 11 Ferme de colonisation à Lavey, Vaud



Fig. 12 Etable ouverte au Benin



Fig. 13 Vue aérienne de l'Entre deux Lacs, Neuchâtel, soumis à remaniement parcellaire en corrélation avec l'aménagement du territoire et la construction de la route nationale no 5  
(Photo A. Jeanneret)



Fig. 14 Protection des sites: Biotope sauvegardé lors d'un remaniement parcellaire  
(Photo A. Jeanneret)

En matière d'équipement, de voirie rurale et d'ouvrages d'hydraulique agricole, la géotechnique, la science des sols et de leur hydrodynamique ont fait des progrès tels que la seule expérience du praticien et son appréciation empirique ne sont plus suffisantes dans les cas douteux. Les ressources des instituts de recherches, fondamentales et appliquées, sont là pour contribuer au meilleur fondement des projets et limiter les risques d'échecs.

Cela est vrai pour tous les domaines d'activité de l'ingénieur. C'est tout aussi vrai dans le domaine du génie rural. Car, là en raison de la rentabilité difficile des investissements, l'ingénieur doit choisir non pas la solution techniquement idéale, mais bien celle, aux limites de la sécurité, compatible avec les ressources des maîtres d'œuvre et en rapport avec l'augmentation de la rentabilité des sols améliorés, combinée avec une valorisation des conditions de travail.

Le génie rural n'est plus l'activité empirique de nos prédécesseurs du début du siècle, c'est devenu une science et une technique complexe assortie de contraintes diplomatiques et sociales.

L'impossibilité de réaliser d'importants ouvrages de génie rural sans l'appui des subventions des Pouvoirs publics, surtout fédéraux, met en mains de ces derniers des moyens indiscutables pour orienter les programmes et les choix des priorités, ce qui est fait à l'avantage des

ouvrages réduisant les frais de production (Remaniement parcellaire, chemins, etc.) au détriment de ceux augmentant la production. La justification est trouvée dans la pléthore de certains produits agricoles (lait, viande), alors que le sol suisse produit la moitié seulement de la consommation nationale (les  $\frac{2}{3}$  si l'on prend en compte les importations d'engrais et aliments pour les animaux).

Incontestable à court terme, on peut se demander si cette justification sera encore valable dans une ou deux générations. En effet, le déséquilibre alimentaire du globe ne saurait durer éternellement, et une nouvelle distribution de la nourriture interviendra tôt ou tard, avec une révision des échanges. (On sait que, actuellement, des pays souffrant de la faim exportent des denrées alimentaires pour se procurer des devises, ou pour en procurer à une frange minoritaire et privilégiée de leur population.) Il serait peut-être prudent d'envisager cette éventualité lointaine et préparer un sol suisse bien équipé, avec programme de génie rural à longue échéance, sous réserve de l'orienter vers le développement des secteurs de production en état de pénurie.

Adresse de l'auteur:  
Prof. Dr P. Regamey, Institut de génie rural EPFL,  
1024 Ecublens