L'informatique dans l'étude des projets de voies de communication

Autor(en): **Pigois, Michel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 50: **SIA-Heft 6**

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85597

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

L'informatique dans l'étude des projets de voies de communication

Von Michel Pigois, Lausanne

Le développement des programmes pour l'étude des projets de voies de communications a suivi celui des ordinateurs et peut être divisé en trois grandes étapes. A leur apparition, les ordinateurs ont été utilisés comme des calculatrices. Ensuite, avec l'augmentation de leur puissance et de leurs performances, les programmes sont devenus de plus en plus sophistiqués, mais sans que cela ait un impact réel sur le travail des projeteurs. Avec les progrès des mini-ordinateurs, on voit se généraliser des programmes d'un type nouveau: conversationnels, simples mais complets et utilisable directement par les utilisateurs sans l'écran d'un centre de calcul. Ces programmes sont sans doute appelés à un grand développement, surtout s'il est possible de standardiser les instructions système et de liaison avec les périphériques et si le coût de ceux-ci diminue sensiblement. Cette informatique légère et décentralisée aura une influence énorme sur les méthodes de travail, le dialogue entre le projeteur et l'ordinateur résultant en une réelle optimisation.

Die Entwicklung von Rechenprogrammen auf dem Gebiet des Transportwesens ist ähnlich verlaufen wie die der Rechner selber und kann in drei Abschnitte eingeteilt werden. Zu Beginn wurden die Rechenanlagen als reine Rechenmaschinen benutzt. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit wurden die Programme immer allgemeiner, aber ohne einen direkten Einfluss auf den projektierenden Ingenieur zu haben. Durch den Fortschritt, welcher auf dem Gebiet der Minirechenanlagen erzielt wurde, kam eine neue Art von Programmen auf: konversationell und einfach, aber vollständig; zudem direkt zugänglich, ohne von einem Rechenzentrum abhängig zu sein. Diese Programme werden sicher eine weite Verbreitung haben, vor allem wenn die Maschineninstruktionen sowie die Anrufe an periphere Geräte standardisiert werden können, und die letzten billiger werden. Die neue, dezentralisierte Technik wird einen grossen Einfluss auf die Arbeitsmethoden haben, da der Dialog zwischen Ingenieur und Rechner optimale Möglichkeiten bietet.

The development of computer programs for the design of transportation facilities has followed the one of computers and can be devided in three main stages. At first, computers have been used as elaborated calculators. Then, with the improvement of their memory size and speed, the programs became more and more sophisticated but without real impact on the designers work. With the rapid improvement of mini-computers, a new type of programs is being developed: conversational, simple but complete; furthermore they can be used directly by the design engineer without the screen of a computer center. No doubt the use of these programs will develop widely, specially if it is possible to standardize the machine instructions and the statements linked to the peripheral equipments, and if the cost of these equipments drops substantially. This new type of data processing will have a much larger impact on the design methodology, a real optimization arising from the dialogue between the designer and the computer.

Origine des premiers programmes

On peut, de façon arbitraire, diviser en *trois étapes le développement des programmes pour le calcul et l'étude des projets routiers*. Dans une certaine mesure, ces périodes correspondent à des niveaux de développement des ordinateurs.

Les ordinateurs de grande diffusion ont généralement été acquis pour des travaux de comptabilité et de gestion qui, à l'époque, assuraient seuls la rentabilité des installations informatiques. Les ingénieurs routiers se sont rapidement rendu compte que ces machines pouvaient les décharger de calculs fastidieux: *l'ordinateur a remplacé la table de clothoïde*. Il a été utilisé comme une calculatrice et l'on peut même dire que les calculatrices programmables de poche les plus évoluées peuvent remplir le même rôle que les ordinateurs et les programmes de cette première étape.

L'ordinateur est *trop envahissant pour être limité longtemps à un rôle subalterne*. Avec le développement de l'informatique, à ces premiers programmes, essentiellement des programmes de calcul d'axe, se sont rapidement ajoutés d'autres programmes (profil en long, intersection d'axe, points intermédiaires le long d'un axe, calcul des masses....) formant ainsi des systèmes plus ou moins bien intégrés.

La plupart du temps le développement de ces systèmes s'est fait au cours de plusieurs années, avec des philosophies différentes, quelquefois sur des ordinateurs différents. Avant même que ce développement ne soit terminé, les ordinateurs avaient atteint des puissances considérables, ouvrant ainsi de nouvelles voies, et offraient des possibilités inédites (écran graphique, plotter, coordinatographe, ...). Profitant de ces possibilités, les informaticiens ont étudié des programmes plus ambitieux: semis de points, optimisation du tracé en profil en long et même en plan, dessin automatique, perspectives.

Le developpement des grands systemes

A la suite de ces développements, certains ont tenté de s'attaquer à l'étude entièrement informatisée des projets routiers. Les résultats de tous ces efforts, même couronnés de succès au point de vue informatique, ont été abandonnés. Pourquoi? Tous ces systèmes étaient lourds, complexes, exigeaient des ordinateurs puissants et du matériel sophistiqué. Une organisation considérable, traitant des projets nombreux et importants, était donc nécessaire.

Cette situation est particulièrement *mal adaptée à la Suisse*. Mais, même dans *les pays fortement centralisés*, ces systèmes *n'ont guère été utilisés*. En fait, ils sont mal adaptés à l'étude des projets telle qu'elle se fait réellement. Par exemple, les programmes d'optimisation sont plutôt adaptés au niveau du projet général, cependant ils nécessitent, pour être significatifs, une masse d'informations dont on ne dispose généralement pas à cette étape du projet. De plus, l'étude d'un projet routier n'a que rarement le caractère linéaire et continu qu'on lui prête habituellement. Il y a souvent de nombreux retours en arrière, de longs délais entre deux étapes ou même au cours d'une étape. Ceci suppose de nombreuses modifications, additions et suppressions d'informations qui peuvent être très lourdes, surtout dans de petits bureaux où il peut se passer plusieurs mois entre deux études routières. Pour être utilisé, un système exige des procédures extrêmement simples. En fait, cette seconde étape dans le développement des programmes routiers a intéressé essentiellement les informaticiens et les ingénieurs routiers spécialisés en informatique: on a voulu, sans succès, modifier les méthodes de travail des projeteurs au lieu de s'adapter aux leurs.

Les programmes recents

La troisième étape, que nous vivons actuellement, est liée au développement des *mini-ordinateurs*. Ces machines sont relativement peu coûteuses et ont des performances étonnantes, souvent supérieures à celles des ordinateurs utilisés lors de la première étape. Mais la structure de ces machines a obligé à repenser tout le problème des programmes routiers. Au lieu de programmes juxtaposés, plus ou moins bien intégrés, l'ensemble a pu être pensé et réalisé comme un tout cohérent. Il est vrai que l'on disposait d'un avantage considérable: il était possible, grâce aux expériences faites, de définir exactement la structure et les limites du système. D'autre part,

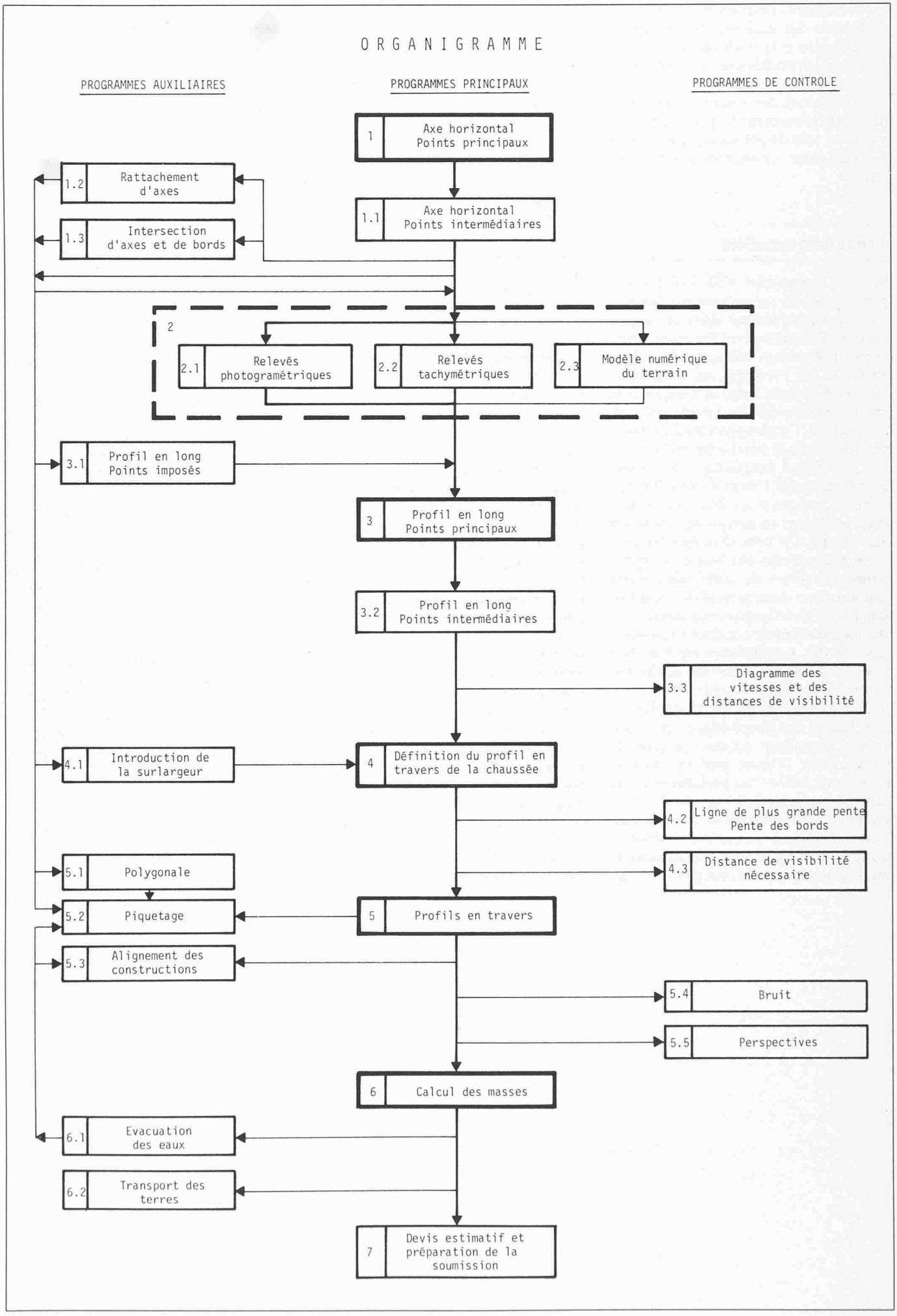

Fig. 1. Organigramme d'un système informatique idéal

ces ordinateurs permettent l'entrée et la correction des données, le contôle, la modification et le stockage des résultats de façon particulièrement simple. Tout ceci permet de mettre à la disposition des projeteurs des systèmes très complets et extrêmement faciles à exploiter, même au sein de petites équipes et pour des personnes étrangères à l'informatique.

Tendances actuelles

La *sous-commission VSS 1/7* a entrepris une *étude importante sur l'utilisation de l'informatique dans les projets routiers*. Dans une première étape, différents programmes couramment utilisés en Suisse et à l'étranger ont été testés et étudiés. Sur cette base, et compte tenu de la méthodologie de l'étude des projets routiers, l'organigramme d'un système informatique idéal a été établi (figure 1) et chaque programme constituant ce système a fait l'objet d'une fiche descriptive indiquant le but, les performances exigées au niveau des entrées et des sorties. On peut dire que les programmes pouvant être installés sur des mini-ordinateurs de taille raisonnable couramment commercialisés remplissent toutes les exigences imposées.

Il y a cependant de notables *exceptions;* il s'agit des programmes où l'on doit faire appel à des matériels auxiliaires (coordinatographe - semis de points, plotter - perspectives, par exemple). En effet le coût des périphériques est relativement important comparé à celui de l'ordinateur. D'autre part les instructions pour utiliser ces périphériques ne sont pas standards, ce qui lie les programmes à une installation bien définie. Sauf quelques cas particuliers (administrations, projets importants, mais alors on dispose souvent d'une grosse installation), l'écriture des programmes intéressants les périphériques demande un effort de programmation trop important. D'ailleurs, si les langages de programmation sont relativement standards sur ces mini-ordinateurs, on rencontre un problème lorsqu'il s'agit d'instructions concernant le système (lecture et écriture de fichiers, par exemple). Ceci devrait avoir une influence sur la structure des programmes afin de faciliter leur adaptation à différents matériels. Il est évident qu'à ce niveau une standardisation est à souhaiter, ceci assurerait une portabilité qui est toute à l'avantage des utilisateurs.

Evolution Probable

L'expérience nous montre *qu'il est très difficile de prévoir les développements de l'informatique dans le domaine des projets routiers*. Cependant, on peut penser qu'il se produira une diminution sensible du coût des périphériques, ce qui permettrait de généraliser leur emploi, en particulier dans le domaine graphique. Ceci bien entendu dans la mesure où le problème de la standardisation sera résolu. En ce qui concerne les programmes eux-mêmes, on exigera une souplesse d'utilisation plus grande encore, permettant de résoudre non seulement les problèmes liés à l'étude de tracés nouveaux, mais aussi les corrections de routes existantes et les noeuds. Un autre domaine qui devrait retenir l'attention des informaticiens et des projeteurs est celui de la comparaison des variantes, et ceci aussi bien pour les méthodes d'analyse économique que pour les méthodes globales (analyse coût-utilité) de caractère subjectif.

En *Suisse, dans le domaine des études routières, l'informatique n'a finalement eu que peu d'influence sur les méthodes de travail des projeteurs*. Certes, l'ordinateur a su se rendre indispensable, mais il n'a pas modifié la méthodologie des études, ni la conception des projets. Cependant, il a eu certainement un effet positif, ne serait-ce que parce que le projeteur étant déchargé des calculs fastidieux il peut apporter plus de soins à son étude.

Le faible impact de l'ordinateur n'est guère étonnant. Très souvent, le projeteur est éloigné du centre de calcul et ne communique avec l'ordinateur que par l'intermédiaire de formulaires de données et des listages correspondants. Les mini-ordinateurs auront sans doute une influence beaucoup plus grande: l'accès au matériel est aisé, quelques heures suffisent pour se familiariser avec le système et les projeteurs seront d'autant plus tentés d'utiliser l'ordinateur qu'ils pourront compléter les programmes achetés par de petits programmes qu'ils pourront écrire eux-mêmes.

Ceci n'est d'ailleurs pas sans poser un problème. En effet, aprés quelque temps, on risque de se trouver devant une *multitude de systèmes,* aucun ne jouissant d'une large acceptation. Enfin, on peut penser que cette informatique légère, décentralisée aura beaucoup plus d'effet sur les méthodes de travail, spécialement si l'on assiste à une généralisation de l'utilisation des périphériques graphiques interactifs. Et si les programmes d'optimisation mathématique sont abandonnés, ils seront avantageusement remplacés par l'optimisation, intuitive mais bien réelle, résultant du dialogue entre le projeteur et l'ordinateur.

Adresse des Verfassers: *M. Pigois*, ing. EPF, c/o LAVOC, Laboratoire des voies de circulation EPFL, GCB-Ecublens, 1015 Lausanne.