

La standardisation modulaire évolutive: application dans le domaine des ouvrages d'art

Autor(en): **Lefevre, P. / Mahieu, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht**

Band (Jahr): **10 (1976)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-10401>

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.

**La standardisation modulaire évolutive.
Application dans le domaine des ouvrages d'art**

Entwicklungsfähige Modular-Standardisation.
Anwendung im Brückenbau

Evolutionary Module Standardization Applied to Bridges

P. LEFEVRE
Directeur Général
Ministère des Travaux Publics
Bruxelles, Belgique

L. MAHIEU
Inspecteur Général

A. Considérations générales sur la standardisation

1) Utilité de la standardisation

a) Réduction du coût des études

En plus de la réduction de coût évidente due au fait qu'une seule étude sert pour un grand nombre d'ouvrages ou de parties d'ouvrages, la standardisation permet de diminuer sensiblement le volume des études annexes telles que les études de soumission, d'exécution, de vérification, d'équipements etc...

b) Amélioration de la qualité des études.

Etant donné que les frais d'études s'amortissent sur un grand nombre d'ouvrages, il est possible et rentable de consentir pour ces études, une dépense sensiblement plus importante, et par conséquent, de les pousser beaucoup plus loin au profit de la qualité, de la sécurité et de l'économie.

c) Réduction des délais d'étude.

Quand on réutilise un projet tout étudié, ou dont une partie est déjà étudiée, il est possible de réduire, voire de supprimer le délai habituellement nécessaire pour les études, et de commencer directement à construire.

d) Réduction du coût de l'exécution.

La possibilité de construire en série permet une réutilisation optimum du matériel, et une augmentation sensible du rendement du personnel.

e) Amélioration de la qualité de l'exécution.

La construction en grande série justifie l'utilisation d'un matériel de première qualité, puisqu'elle en garantit l'amortissement. Ce matériel permet d'obtenir une fabrication de haute qualité. L'expérience acquise après la réalisation d'un certain nombre d'exemplaires d'une construction standardisée permet également une amélioration de l'exécution.

f) Correspondance entre éléments et remplacement de ceux-ci facilités.

A condition de tenir compte des problèmes de liaison lors de l'étude des éléments standardisés, la standardisation peut favoriser la correspondance entre les diverses parties des constructions, ainsi que le remplacement de ces éléments. (par exemple en cas de défectuosité).

g) Possibilité de stockage.

Le nombre d'éléments standards différents étant par définition fort réduit, il devient possible de les fabriquer à l'avance et de les stocker, de manière à toujours disposer des éléments dont on a besoin. Il devient également possible d'étaler la fabrication dans le temps, donc d'éviter le suréquipement et l'irrégularité d'emploi de la main-d'oeuvre.

2) Inconvénients de la standardisation

a) Manque de souplesse d'adaptation aux conditions particulières.

Un ouvrage standard sera rarement aussi bien "ajusté" au site qu'un ouvrage sur mesure.

b) Surabondance de dimensions et de résistance.

On ne dispose pas toujours d'une solution standard correspondant exactement aux conditions minimales imposées, aussi y a-t-il forcément un certain gaspillage de matière.

c) Danger de stagnation technique.

Quand on dispose de projets tout étudiés, la tentation est forte de continuer à les utiliser, même s'ils présentent des défauts par rapport à des projets meilleurs que l'expérience acquise et les progrès de la technique permettraient de réaliser.

d) Monotonie d'aspect.

L'esthétique des ouvrages est plus satisfaisante quand ils sont en harmonie avec le site et bien adaptés à leur fonction et aux conditions particulières locales.

3) Difficultés de la standardisation.

Le grand obstacle à la standardisation est la diversité de ce que nous appelons les "données" c'est-à-dire des conditions imposées par la disposition des lieux, la nature du sol, les caractéristiques des voies portées et franchies, les caractéristiques du trafic etc... Les paramètres qui caractérisent un ouvrage sont très nombreux et le nombre de valeurs qu'ils peuvent prendre est illimité.

B. Solutions de principe pour résoudre les difficultés et réduire les inconvénients.

1) Limitation du nombre de cas différents.

Pour réduire le nombre de cas donc le nombre de combinaisons, il faut réduire à tout prix le nombre d'éléments à un strict minimum.

Il faut réduire le nombre de variables et le nombre de valeurs que peuvent prendre ces variables. Ceci est obtenu très efficacement par la modulation.

2) Choix de solutions polyvalentes.

Quoique l'on fasse le nombre de cas même réduit au minimum sera encore relativement grand, il faut donc rechercher des solutions polyvalentes, faire choix d'ensembles composés d'un nombre aussi petit que possible d'éléments différents et présentant une grande souplesse d'adaptation. Les ensembles seront alors différents comme les cas mais leurs éléments seront identiques.

3) Division modulaire des projets et réalisations.

Il faut adopter une division modulaire des projets et des réalisations c'est à dire en respectant des règles de coordination qui permettent aux différentes parties de se raccorder à d'autres.

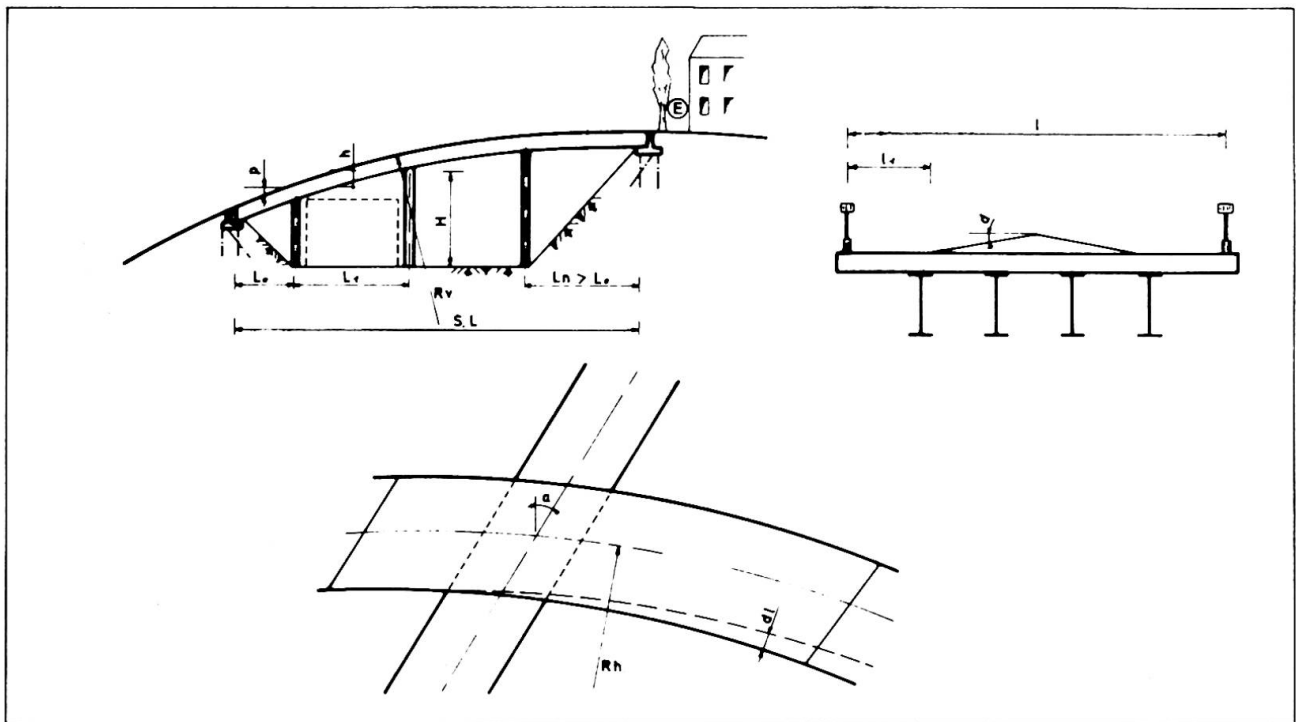
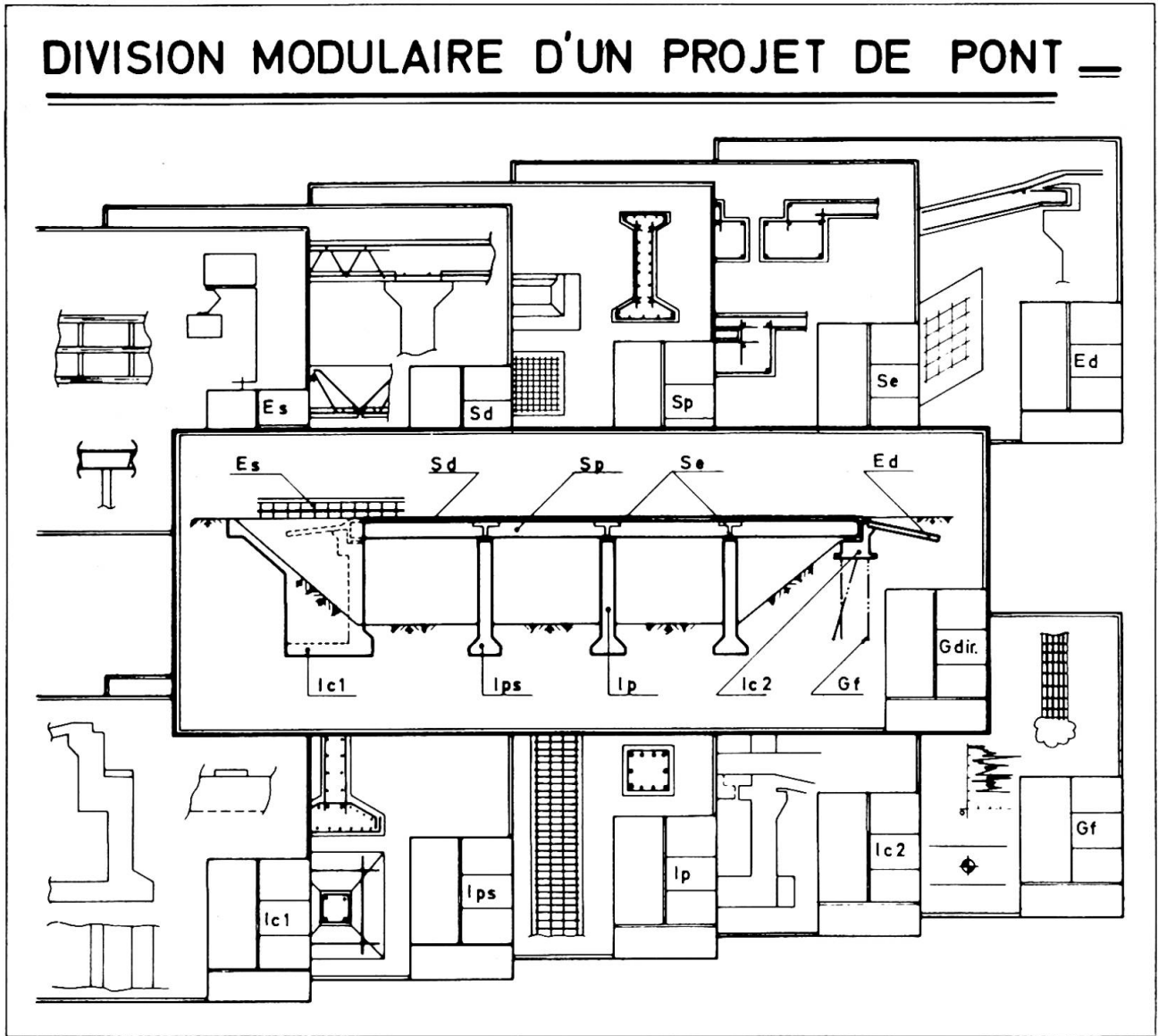
4) Caractère évolutif à donner à chaque partie et au schéma d'as-

semblage. Pour éviter la stagnation, on doit veiller à ce que chaque partie et le schéma d'assemblage puissent être améliorés indépendamment chaque fois qu'une solution meilleure sera trouvée. En ce qui concerne l'aspect, la souplesse de la formule proposée permet également une diversité suffisante pour éviter une trop grande monotonie.

C. Application pratique dans le cas de ponts.

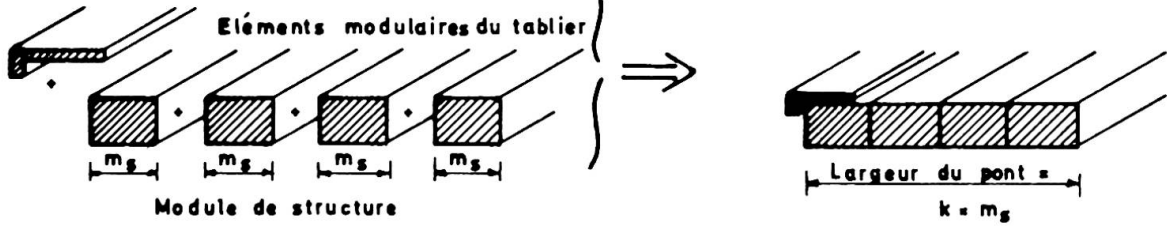
Variables d'un pont donné		Moyen de réduire le nombre de variables et/ou le nombre de valeurs de celles-ci.
L.	portée	modulation (nombre de valeurs réduit)
S.I	longueur	modulation (nombre de valeurs réduit)
l.	largeur	structure indépendante de la largeur grâce à 1.modulation 2.faible entretoisement 3.suppression des chevêtres 4.indépendance des fondations de colonnes 5.groupement des dispositifs de rive en un ensemble standard
h.	haut.tablier	liée à la portée:élanacement réduit constant
a.	biais	1.modulation(nombre de valeurs réduit) 2.problème réduit à une question de portées grâce à conception adéquate:pas d'entret.nide chevêt. ni de joints sur piles,ni de fondation commune pour les piles.
d.l	larg.variable	dispositifs de rive à largeur variable
Rh	rayon en plan	dispositifs de rive à largeur variable
d	dévers transv	1.pout.à niv.différ.-2.surch.d ^e profilage.
l1	larg.trottoirs pist.cyclab.	modulation
H	haut.au-dess sol	piles prismatiques et modulation.
P	pent.prof.en long	}portées modulées choisies suivant nécessité } surcharge de profilage prévue.
Rv	ray.courb. vert	
E	caractér.d'envi- ronnement.	solution de réchange à poutre de hauteur réduite.

DIVISION MODULAIRE D'UN PROJET DE PONT

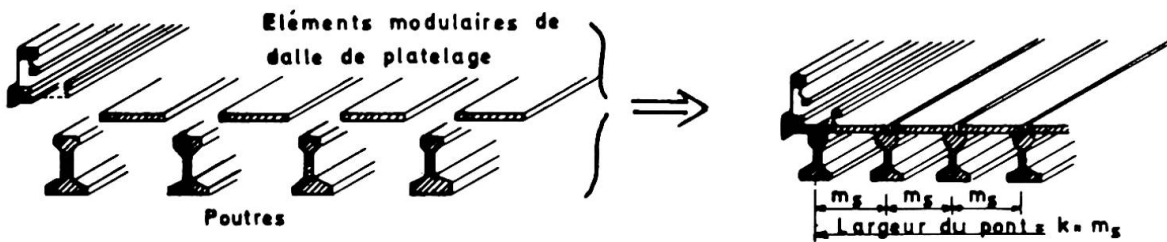


MODULATION TRANSVERSALE

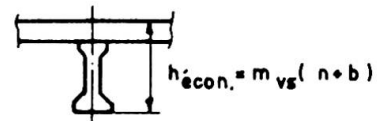
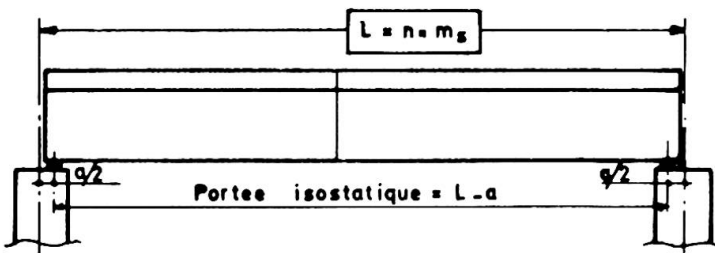
Dispositif de rive



Dispositif de rive

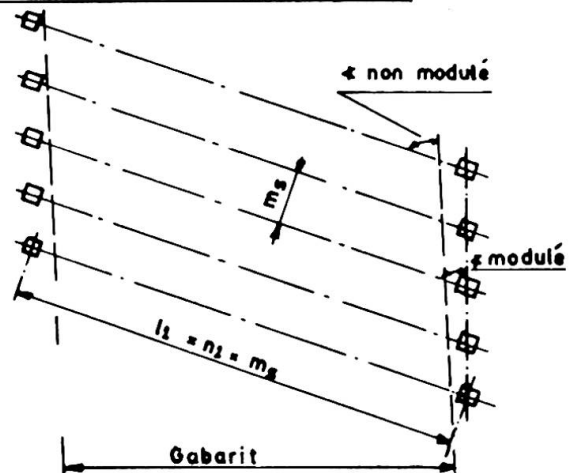
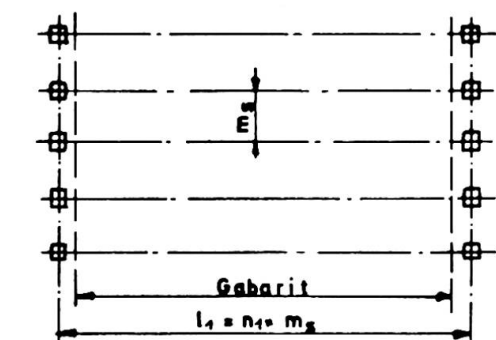


MODULATION LONGITUDINALE & VERTICALE

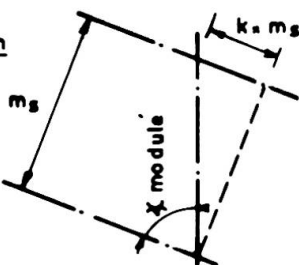


BIAIS

LIMITATION DE L'INFLUENCE DU BIAIS A UNE QUESTION DE PORTEE



modulation du biais



Résultats obtenus en Belgique en ce qui concerne les ponts.

Depuis deux ans environ, on a pu obtenir que les données routières (largeur des profils en travers, entredistances des supports, hauteurs libres, biais) soient modulées (à 3,60m en général).

Il s'agissait là de la condition sine-qua-non d'une véritable standardisation des ponts.

En ce qui concerne l'étude proprement dite des ouvrages, les autres moyens cités dans le tableau ci-dessus ont été utilisés systématiquement. En première phase, l'effort a surtout porté sur les ponts en poutres préfabriquées pour lesquels la standardisation est plus aisée et plus directement fructueuse. Mais les recherches et les applications sont également poussées pour les autres types d'ouvrages.

D'une manière générale, les résultats sont excellents. Tous les ponts étudiés depuis la modulation des données en profitent pour au moins une partie de leurs éléments (équipements, dalles, poutres entièrement préfabriquées (40% des ponts environ), colonnes, semelles, culées, coffrages, etc.). Certains sont complètement standardisés.

Quand nous parlons de ponts ou d'éléments de ponts entièrement standardisés, il s'agit réellement de constructions et d'éléments qui sont reproduits identiquement. Le stade des poutres qui utilisent les mêmes coffrages ou simplement le même profil est depuis longtemps dépassé.

RESUME

Une véritable standardisation peut être fort utile mais est souvent très difficile par suite de l'infinie diversité des données, et peut présenter aussi des inconvénients. Des solutions ont été trouvées pour résoudre ces difficultés et réduire les inconvénients: réduction du nombre de valeurs de variables, structures souples constituées d'un nombre minimum d'éléments différents, division modulaire, caractère évolutif.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine vollkommene Standardisierung kann sehr nützlich sein, ist aber infolge der starken Verschiedenheit von Ausgangswerten oft sehr schwierig und kann sogar Nachteile mit sich bringen. Es wurden Lösungen gefunden, um diese Schwierigkeiten zu bewältigen und die Nachteile zu vermindern: Verkleinerung der Anzahl von Parametern, anpassungsfähige Struktur, bestehend aus einer minimalen Anzahl verschiedener Teile, modulare Unterteilung, entwicklungs-fähiger Charakter des Systems.

SUMMARY

A real standardization can be very useful but is often very difficult because of the great diversity of the data given, and can also present some disadvantages. Some solutions have been found to solve these difficulties and to reduce the disadvantages: reduction of the number of dimensions of the variables, adaptable structures consisting of a minimum number of different elements, module division, and evolutive character of the system.