

Dimensionnement, Métré-Devis, Conception/Optimisation, Audit/Contrôle

Note technique sur la Modélisation et l'Avant-métré mathématique

1^{ère} partie : Maison Individuelle

Par Paul BLANC

Docteur en Electrotechnique

Concepteur de la théorie mathématique du Dimensionnement Modélisé Etalonnable

Auteur du logiciel Expert Pro CMI instantané

1. Présentation

Aujourd'hui il faut au minimum 2 heures pour élaborer un Métré-Devis de Maison Individuelle avec des méthodes informatiques classiques.

Le Métreur ou le Professionnel du Métré-Devis s'appuie sur des plans plus ou moins détaillés. Il cumule tout d'abord les ouvrages pièce par pièce puis les récapitule. Ces opérations se font le plus souvent avec un tableur ou à l'aide d'un logiciel spécialisé.

La modification, même mineure, de certains éléments constructifs ou de confort, peut entraîner de facto un nouveau Métré-Devis et donc un temps de travail supplémentaire.

Ce temps a un coût alors que la commande n'est ni passée, ni acquise.

Il est vrai que des logiciels (souvent de type CAO/DAO) élaborent automatiquement le Métré-Devis à partir de plans informatisés, mais il faut saisir ces plans et surtout leurs modifications ce qui est coûteux en temps et en argent.

D'une manière générale les temps de réponse sont lents et il est difficile d'élaborer le Métré-Devis de Maison Individuelle « en direct » ou « en temps réel » avec le client pour peu que l'on s'éloigne du catalogue ou des habitudes. Les allers-retours avec les services techniques et les services travaux sont trop nombreux.

Les difficultés sérieuses arrivent quand l'on souhaite prendre les possibilités de financement du client comme base précise de Dimensionnement de la maison.

L'approximation est la règle, la précision l'exception.

L'absence de réponses rapides est en outre handicapante pour des besoins tels que :

- ✚ La conception optimisée de nouveaux modèles,
- ✚ L'étude de variantes de modèles existants,
- ✚ La transformation de modèles à « contraintes globales constantes », (combles aménagés vers étage, coût réel d'une lucarne qui accroît la surface habitable,...)
- ✚ La vérification d'un dossier de construction de maison,... (quantités, respect de règles, oublis éventuels, détection d'une indélicatesse,...)

2. But recherché

Dimensionner une **Maison Individuelle** avec son quantitatif détaillé **T.C.E.** pour concevoir ou optimiser un modèle, calculer un **Métré-Devis**, ou contrôler un dossier :

- ✚ A partir de l'**expression des besoins** et des contraintes, (coût, financement, aspect général, nombre de pièces, surface habitable, confort,...)
- ✚ En **minimisant** le nombre d'informations à apporter, (chaque donnée, quelque soit son importance, doit avoir une valeur proposée ou par défaut)
- ✚ **Le plus rapidement possible.** (moins d'une seconde de préférence ... en n'oubliant aucun ouvrage)

3. Une première approche

Une **Maison Individuelle** peut être considérée comme un assemblage d'ouvrages très divers permettant de délimiter et d'organiser des pièces (et des locaux) dans lequel une ou plusieurs personnes vont vivre.

Une première approche consiste à analyser pour chaque ouvrage et chaque pièce :

- ✚ Ses relations en amont (les causes de sa présence),
- ✚ Ses relations en aval (les conséquences de sa présence).

Par exemple le besoin en escalier est déclenché par la seule présence d'un étage. La conséquence directe de cet escalier est l'existence d'une trémie (ou vide) dans le plancher de l'étage qui en diminue la surface habitable.

Autre exemple, le besoin en salle d'eau supplémentaire est déclenché dès que le nombre de chambre à coucher dépasse un seuil fixé à l'avance (1 salle d'eau pour deux ou trois chambres). Ce besoin en salle d'eau va avoir de nombreuses conséquences en cascade : lavabo supplémentaire, puis raccordement d'eau chaude et d'eau froide, puis carrelage, puis électricité, puis porte,...

Il est à noter qu'avec la norme électrique NF C-15 100, la seule présence d'une pièce ou d'un local entraîne la présence de prises de courant et d'interrupteurs.

La gestion structurée de ces « causes et conséquences » réduit d'une manière significative le nombre de données à introduire. Mais ... il en reste encore beaucoup.

4. Une deuxième approche

Une deuxième approche consiste à différencier de manière exhaustive dans chaque ouvrage et dans chaque pièce, les quatre catégories de données pouvant les concerner :

- ✚ Les données **de base** qui sont variables et indépendantes les unes des autres, (nombre de pièces principales d'une maison, la surface habitable,...)
- ✚ Les données **induites** qui sont variables mais dépendantes les unes des autres, (la surface totale des pièces est égale, à quelques détails près, à la surface intérieure de la maison. Cette même surface intérieure est égale, à quelques détails près à la surface hors œuvre de la maison diminuée de la surface occupée par les murs et l'isolation,...)

- ✚ Les données « **peu variantes** » appelées ainsi si presque toujours constantes, (la hauteur sous-plafond d'une pièce est le plus souvent la même dans toutes les pièces et dans la majorité des cas voisine de 2,50 m. La pente de la toiture est souvent liée à une région : de 40° à 45° dans le Nord et de 17° à 20° dans le sud)
- ✚ Les données **constantes**. (épaisseur d'un parpaing [20 cm], épaisseur d'une plaque de plâtre dite BA 13 [1,3 cm], hauteur sous plafond minimum pour que la surface soit considérée comme habitable [1,80 m])

Les actions à faire sur ses quatre types de données sont de nature très différente :

- ✚ Les données **de base** variables et indépendantes sont à introduire en priorité,
- ✚ Les données **induites** sont à calculer automatiquement mais doivent rester facilement modifiables,
- ✚ Les données « **peu variantes** » sont à introduire à l'occasion d'un paramétrage mais doivent pouvoir être modifiables quand nécessaire,
- ✚ Les données **constantes** ne sont à introduire qu'au paramétrage.

La gestion fine de ces quatre catégories de données permet de diminuer encore un peu plus le nombre de données à introduire. Mais ... il en reste encore beaucoup.

5. Une troisième approche

Au point où nous en sommes, pour minimiser davantage le nombre de données à introduire, il faut nous attaquer à la première catégorie de données, c'est à dire les données variables et qui semblent indépendantes les unes des autres. En effet, rien n'est à faire sur les autres données qui sont soit calculées, soit considérées comme des constantes.

6. Comment y parvenir ?

En faisant appel à des techniques mathématiques de **Modélisation**, d'analyse et d'optimisation en usage dans certains secteurs industriels (l'électrotechnique en particulier), et en les adaptant au monde de la **Maison Individuelle**.

7. Qu'est-ce que la modélisation ?

En règle générale une **Modélisation** est élaborée pour mieux comprendre ou mieux agir sur un aspect de la réalité (et uniquement sur cet aspect).

Dans le cas de la **Maison Individuelle**, la **Modélisation** consiste essentiellement à transformer mathématiquement la forme géométrique « à plat » de la maison d'origine pour étudier les relations dimensionnelles entre les différents éléments, et ce tout en respectant prioritairement :

- ✚ Les surfaces horizontales et verticales,
- ✚ Les quantités d'ouvrages à mettre en œuvre.

8. Les conséquences de la modélisation

Cette transformation géométrique va rendre possible la mise en évidence de groupes de relations entre des éléments qu'on avait jugés, peut-être un peu trop vite, indépendants les uns des autres.

Un premier groupe de relations concerne les quatre entités suivantes :

- ✚ Les Surfaces Hors Œuvre des différents niveaux (R.d.C., étage, combles),
- ✚ La Surface Habitable de la construction et la Surface Utile des combles,
- ✚ Le périmètre extérieur des murs de l'habitation,
- ✚ La largeur (et la longueur) caractéristique de l'habitation.

Ces relations vont permettre de reconstituer la plus part des caractéristiques géométriques de la construction (y compris le refend) à partir :

- ✚ De données globales,
(Surface Habitable, Surfaces Hors Œuvre, rapport des surfaces entre l'étage et le R.d.C.,...)
- ✚ De certaines propriétés des ouvrages.
(épaisseur des murs, épaisseur de l'isolation, hauteur sous plafond,...)

Un deuxième groupe de relations concerne les entités suivantes :

- ✚ Rapport des surfaces des pièces entre elles ou à une pièce de référence,
- ✚ Périmètre cumulé des pièces,
- ✚ Périmètre intérieur de la partie habitable.

Ces relations vont permettre de reconstituer les pièces et leur distribution en tenant compte de priorités fixées à l'avance. Par exemple pour une maison à étage :

- ✚ Le séjour et la cuisine sont au R.d.C.,
- ✚ La première chambre est à l'étage,
- ✚ La première salle d'eau est à coté de la première chambre,
- ✚ La deuxième chambre se positionne là où il reste le plus de place,...
- ✚ En présence de 2 WC, l'un est au R.d.C., l'autre est à l'étage,...

Dans les faits il reste peu de place à une grande improvisation.

A la **M**odélisation stricto sensu qui concerne essentiellement les surfaces, les linéaires et les volumes (et qui représente l'essentiel d'un **A**vant-**m**étré **m**athématique), il convient d'ajouter des systèmes de dénombrement conditionnel :

- ✚ Des Menuiseries, des Occultations et de leurs conséquences,
(linteaux, déductions,...)
- ✚ De la Plomberie et des Sanitaires,
- ✚ Des systèmes de Chauffage et de Ventilation,
(Vivrélec, DolceVita,...)
- ✚ ... sans oublier l'électricité et la norme NF C15-100.

9. Conclusion pratique

Cette **Modélisation**, les systèmes de dénombrement et les systèmes logiques associés vont permettre de travailler le dimensionnement de la maison **instantanément** et dans « **tous les sens** », y compris les moins usuels :

- ✚ à partir des possibilités de financement du client : en prix total,
- ✚ à partir des possibilités de financement du client : en mensualités,
- ✚ à partir de la Surface Habitable souhaitée,
- ✚ en faisant varier le nombre de pièces à Surface Habitable constante,
- ✚ en faisant varier la forme de la maison, (étage total ou partiel, combles aménagés,...)
- ✚ en faisant varier l'épaisseur des murs et de l'isolation à Surface Habitable constante
- ✚ en optimisant la S.H.O.B. pour minimiser le prix,
- ✚ ... avec toutes les variantes en formes, prestations ou confort souhaitées,...

et par la même :

- ✚ de satisfaire immédiatement les demandes de la clientèle,
- ✚ de désencombrer ses services commerciaux, études et travaux,
- ✚ de limiter les erreurs, les oublis et les indécidatesses (modifications de plans, ouvrages induits, dimensions limites, erreurs quantitatives,...)
- ✚ ... et de minimiser les temps consacrés aux tâches « avant commande » et autres tâches non payées,...

Mais ce n'est pas tout.

L'association des deux éléments fondamentaux suivants :

- ✚ La précision des calculs dimensionnels et quantitatifs,
- ✚ Le « chaînage » automatiques des données entre elles. (absence d'oublis involontaires,...)

fait que ce dimensionnement peut-être considéré :

- ✚ comme un bordereau de **référence**, de comparaison ou d'**audit**,
- ✚ voire comme un document pouvant servir d'ancrage à des **bases d'accords** entre donneurs d'ordres, sous-traitants et fournisseurs.

Remarque importante : avant toute utilisation pratique, une **Modélisation** doit faire l'objet de comparaisons « calculs - expériences » soignées en s'appuyant sur des maisons déjà réalisées dont on connaît les déboursés précis et dont les plans cotés sont à jour.

La précision des résultats fournis par cette technologie dépend directement des soins apportés à cette phase d'étalonnage et de paramétrage.

Exemple :

La Modélisation d'une Maison Individuelle de « plain-pied »

1. Hypothèses

Pour ne pas complexifier l'explication nous allons Modéliser, pas à pas, une maison de plain-pied avec toiture deux pentes en l'assimilant, quelle que soit sa forme réelle à plat, à une maison rectangulaire dont on conserve à la fois la Surface Hors Œuvre et le périmètre extérieur.

L'ensemble des caractéristiques géométriques « peu variantes » de la construction et de certains ouvrages de base est supposée connue (hauteur sous plafond, angle de la toiture, débord de couverture, épaisseur d'un mur, d'un doublage isolant,...).

2. Les premiers calculs

La connaissance du périmètre extérieur associé à la connaissance des épaisseurs des matériaux constituant le mur (enduit, parpaing, doublage) permet le calcul immédiat de la Surface Dans Œuvre (S.D.O.) qui est la Surface Hors Œuvre diminuée de la surface au sol des murs périphériques.

Cette S.D.O. est très voisine de la Surface Habitable (S.H.) aux cloisons et à quelques détails près.

☞ A ce stade, c'est à dire avec la connaissance des S.H.O., S.D.O. et du périmètre extérieur des murs, nous sommes en mesure de calculer les surfaces théoriques suivantes, c'est à dire avant toute déduction :

- ✚ Planchers,
- ✚ Plafonds,
- ✚ Toitures,
(à plat et réelles avec le débord)
- ✚ Infrastructure (hors refend),
- ✚ Murs extérieurs (hors triangles de pignons),
- ✚ Doublages isolants intérieurs.

ainsi que les volumes suivants :

- ✚ Habitable,
(pour le chauffage)
- ✚ Excavation.
(en présence de sous-sol ou de vide-sanitaire)

3. L'équation simplifiée de base

A partir de la S.H.O. « S_{HO} » et du périmètre extérieur de murs « P », on peut calculer la longueur « L » puis la largeur « ℓ » de la Modélisation en résolvant l'équation du 2^{ème} degré à une inconnue suivante :

$$L^2 - 0,5 \times P \times L + S_{HO} = 0 \quad \text{où} \quad \ell = S_{HO} / L$$

Quand la maison réelle est rectangulaire ou d'une forme assez proche, il y a identité parfaite avec sa Modélisation. Dans les autres cas, en présence d'entrées pénétrantes, de garages intégrés traversants ou non, de terrasses couvertes,... des techniques de Modélisation plus avancées permettent de calculer exactement la solution recherchée.

N.B. : la description de ces techniques qui nécessitent, entre autre, la résolution de systèmes d'équations non linéaires à plusieurs inconnues dépasse de beaucoup le cadre de cette note technique.

☞ A ce stade, c'est à dire avec la connaissance de la largeur et la longueur de la Modélisation de la Maison Individuelle, nous pouvons calculer respectivement :

- ✚ Le besoin éventuel en refend d'infrastructure au delà d'une largeur critique, (Le linéaire de refend est alors égal à la longueur diminuée de deux fois l'épaisseur des murs)
- ✚ Le linéaire puis le volume exact des semelles filantes,
- ✚ Les spécificités des triangles de pignons : surface et rampanage. (dit aussi arase rampante)

4. Le facteur de périmétrie

Dans la majorité des cas il n'est pas nécessaire de connaître le périmètre extérieur de la maison car on peut le calculer facilement à partir de la racine carrée de sa S.H.O. :

$$\text{Le rapport } F_p = \frac{\text{Périmètre extérieur}}{\text{Racine carrée } S_{HO}}$$

est appelé le facteur de périmétrie de l'habitation. C'est un « peu variant » indépendant de la surface et ne dépendant que du rapport Longueur / Largeur

$$x = \frac{\text{Longueur}}{\text{Largeur}} \quad F_p = \frac{\text{Périmètre}}{\text{Racine carrée } S_{HO}} \quad k = \frac{\text{Périmètre réel}}{\text{Périmètre d'un carré de même surface}}$$

| x | F _p | k | Type de maison |
|-------------|----------------|-------------|---|
| 1,00 | 4,00 | 1,00 | Maison carrée |
| 1,62 | 4,12 | 1,03 | Maison rectangulaire standard |
| 2,00 | 4,24 | 1,06 | Maison allongée ou en L léger dite double carré |
| 2,35 | 4,37 | 1,09 | Maison très allongée ou en L |
| 2,70 | 4,50 | 1,12 | Maison à architecture décalée |
| ----- | 3,545 | 0,886 | Maison circulaire (à titre de comparaison) |

Le facteur k (facteur de surpérimétrie) permet de comparer le périmètre réel à une maison carrée de même surface. Chaque ligne correspond à une variation de 3% du périmètre. En se positionnant sur 4,12, la valeur la plus courante, on ne fait que 3% d'erreur sur les périmètres d'une maison carré ou double carré, ce qui est très peu.

**Le facteur de périmétrie est un facteur très visuel.
Un simple coup d'œil permet de déterminer sa valeur approximative.**

Il faut cependant faire particulièrement attention aux architectures très décalées qui dans certains cas ont des facteurs de périmétrie qui peuvent atteindre 5,00 voire plus, soit 25% de surpérimètre par rapport à une maison carrée.

Ce facteur de périmétrie est un indicateur d'économie. Il permet d'orienter les études vers des formes de maison à faible facteur de périmétrie mais à fort aspect décalé :

Le « look » sans les murs.

Rappel mathématique

Un rectangle à besoin de deux termes au minimum pour être défini :

- ✚ Longueur + Largeur (le cas le plus courant)
- ✚ Diagonale et rapport Longueur / Largeur (Télévision et informatique).

Mais aussi dans notre cas :

- ✚ Surface réelle + périmètre
- ✚ Surface réelle + facteur de périmétrie
- ✚ Surface relative + surface de référence + facteur de périmétrie

5. Le calcul des pièces

Nous connaissons « mathématiquement » notre maison (de plain-pied) en connaissant sa surface et son facteur de périmétrie. D'une manière similaire nous connaissons parfaitement les pièces d'une maison en connaissant :

- ✚ Le nombre de pièces principales, (séjour simple, double, ... et les chambres)
- ✚ Les pièces secondaires induites, (cuisine, entrée, salles d'eau,...)
- ✚ Le facteur de périmétrie de chaque pièce, (4,10 en moyenne sauf pour les couloirs)
- ✚ L'importance relative des pièces entre elles. (par exemple une cuisine a la même surface qu'une chambre standard, un séjour double en a trois fois la surface,...)

☞ A ce stade, connaissant maintenant les pièces de l'habitation, nous pouvons calculer les cloisons, les peintures et les revêtements de sol.

6. Ouvrages quantifiables et ouvrages dénombrables

La différence essentielle entre ouvrages quantifiables et ouvrages dénombrables est que la quantité d'un ouvrage quantifiable s'exprime avec un nombre décimal alors que la quantité d'un ouvrage dénombrable s'exprime avec un nombre entier.

Un ouvrage quantifiable est le plus souvent lié directement à la **Modélisation** alors qu'un ouvrage dénombrable est le plus souvent lié à la seule présence de pièces, de locaux ou à l'existence d'une fonction (lavage du linge, besoin en eau chaude sanitaire,...).

Les principaux types d'ouvrages dénombrables d'une maison sont :

- ✚ Les menuiseries extérieures,
- ✚ Les occultations,
- ✚ Les menuiseries intérieures,
- ✚ La plomberie et les sanitaires (y compris raccordements / évacuations),
- ✚ Les principales solutions de chauffage / ventilation (hors plancher chauffant),
- ✚ L'électricité et la norme NF-C15 100.

Certains systèmes sont à la fois quantifiables et dénombrables. C'est en particulier le cas des planchers chauffants partiels. Radiateurs complémentaires et chaudière sont dénombrables alors que le plancher chauffant est quantifiable en m^2 (ou dans certains cas en m^3).

☞ A ce stade, connaissant maintenant tous nos ouvrages dénombrables et en particulier les menuiseries extérieures, nous pouvons calculer les linteaux, seuils et appuis. Ils sont nécessaires au calcul précis des déductions à effectuer et avoir ainsi les quantités exactes de murs, d'enduits, de doublages et de cloisons.

7. Modifications en chaîne : la chambre supplémentaire

A titre d'exemple et pour être plus précis dans nos propos, rajouter une chambre entraîne automatiquement les enchaînements suivants :

- ✚ Détection du besoin en salle d'eau supplémentaire.
Un algorithme gère le nombre de chambres à partir duquel une salle d'eau supplémentaire doit être créée (par exemple : une salle d'eau supplémentaire dès la troisième chambre).

Dans ce cas :

- ✚ Ajout d'une salle d'eau,
- ✚ Ajout des sanitaires de la salle d'eau,
- ✚ Ajout de la faïence liée aux sanitaires,
- ✚ Ajout des raccordements / évacuations pour les sanitaires,

- ✚ Détection « étage / combles » (selon le type de construction) pour ajout éventuel de chutes ou descentes,
- ✚ Ajout de la VMC.

et de plus pour la chambre et la salle d'eau (comme pour toute pièce) :

- ✚ Prise en compte du cloisonnement,
- ✚ Ajout des menuiseries intérieures, extérieures et des occultations,
- ✚ Détection « étage / combles » et détection de la nature du plancher (selon le type de construction) pour prise en compte des revêtements de sol,
- ✚ Ajout du système de chauffage,
(qui peut être fonction de la nature du plancher et du niveau)
- ✚ Ajout pour la salle d'eau des sèche serviettes éventuels
- ✚ Ajout des raccordements électriques (NF C15-100),
- ✚ Ajout des finitions éventuelles,
- ✚ ... et ajout de l'ensemble des compléments demandés par le professionnel.

La création de cette chambre supplémentaire peut se faire à surface imposée en S.H. ou en S.H.O. Ces enchaînements sont réversibles. La suppression de cette chambre ramène au point de départ.

8. Autres modifications en chaîne

Voici à titre d'exemple quelques variantes instantanées :

- ✚ Adaptation de la surface habitable ou des prestations aux capacités financières du client en coût total ou mensuel,
- ✚ Ajout ou suppression de toute pièce avec toutes ses conséquences T.C.E.,
- ✚ Transformation de « combles aménagés » en « étage partiel ou total »,
- ✚ Passage d'un plancher béton sur refend avec fermettes en « A », vers un plancher bois sans refend avec fermettes à entrants porteurs 2 appuis,
- ✚ Passage d'un chauffage à convecteur vers un plancher chauffant partiel ou total, avec ses conséquences indirectes,...
(hauteur de plancher, surface d'enduit de ravalement, hauteur hors tout,...)

Annexe 1 : Le Devis et ses problèmes

Dans de nombreux secteurs (services et industrie) se pose le problème très spécifique du devis, c'est à dire chiffrer un projet :

- ✚ Le plus rapidement possible (hier de préférence !),
- ✚ Incomplètement, voire mal défini,
- ✚ Avec de nombreuses demandes de variantes,
- ✚ En s'engageant sur un prix précis,
- ✚ ... Et dont on n'est pas sûr d'obtenir la commande.

Ces répétitions de demandes en chiffrage ont plusieurs conséquences graves :

- ✚ Le service commercial est le plus souvent en attente de réponse des services techniques.
- ✚ Les services techniques consacrent trop de temps à des études non payées,
- ✚ Les sous-traitants sont eux-mêmes sollicités dans les mêmes conditions,
- ✚ Le client final n'est pas toujours satisfait des lenteurs et des réponses imprécises à ses demandes.

Bref : la situation globale n'est pas pleinement satisfaisante.

Peut-on résoudre ces problèmes ? Oui, mais à certaines conditions, pas toutes simples.

Un commercial est à l'écoute de ses clients. Il reçoit donc de leur part une expression des besoins globaux et non une demande précise, cotée et quantifiée de l'ensemble des ouvrages. Par exemple un véhicule automobile est plus caractérisé par :

- ✚ Sa forme générale (berline, break, 4*4,...),
- ✚ Le nombre maximum de personne qu'il transporte,
- ✚ Sa vitesse de croisière,...

Plutôt que par :

- ✚ La surface de tissus recouvrant ses sièges,
- ✚ La couleur de la peinture sous le capot du moteur,
- ✚ Le diamètre des pignons de la boîte de vitesse,...

... mais ne rions pas, c'est ce qui se passe dans certaines branches professionnelles.

Ce commercial doit donc pouvoir se faire assister par un logiciel :

- ✚ Qu'il utilise directement et ne soit pas trop difficile à manipuler,
- ✚ Qui convertit l'expression des besoins du client en propositions fiables,
- ✚ Qui supprime les allers-retours avec les services techniques,
- ✚ ... et qui permet d'élaborer le devis « en direct » avec le client,...

Annexe 2 : La Modélisation, ses règles générales

Une Modélisation (un modèle) est élaborée pour mieux comprendre ou mieux agir sur un aspect de la réalité (et uniquement sur cet aspect).

Par exemple, pour un spécialiste du Dimensionnement de la Maison Individuelle un logiciel informatique se définit comme étant la Modélisation d'une future maison si ce logiciel permet à ce spécialiste de trouver les réponses précises aux questions qu'il se pose sur cette future maison.

Modéliser, revient à transformer « quelque chose » en « quelque chose » de plus simple et donc de plus facilement et plus rapidement calculable, pour pouvoir l'étudier. Cette transformation doit se faire en respectant les trois points suivants :

- ✚ Minimiser les pertes d'informations,
(en passant de ce « quelque chose » au « quelque chose » de plus facilement calculable)
- ✚ Ne pas rajouter d'effets parasites ou secondaires,
(effets ne se produisant pas dans la réalité)
- ✚ Respecter les « dimensions » du phénomène.
(une surface doit toujours être assimilée à des m², une dimension a des m, une masse a des kg,... dit en langage plus familier : on ne doit pas mélanger les choux et les lapins)

Remarque importante : avant toute utilisation pratique, une Modélisation doit faire l'objet de comparaisons « calculs - expériences » très soignées que l'on qualifie souvent d'étalonnage ou de paramétrage.

Il est en effet indispensable de connaître les limites pratiques de cette Modélisation et les coefficients correctifs éventuels à lui apporter.

Par exemple, pour un logiciel de Dimensionnement de Maison Individuelle, il faut procéder à un étalonnage complet portant sur les dimensions, les quantités et les coûts, en s'appuyant sur des maisons déjà construites dont on connaît les déboursés complets et dont les plans (cotés) sont à jour.

Un exemple de Modélisation utilisée au quotidien

Dans un domaine grand public, il existe un exemple de Modélisation aujourd'hui si banal (ou banalisé) qu'on ne sait même plus que c'est une Modélisation. Il s'agit de l'équivalence entre le courant alternatif et le courant continu.

La notion d'intensité et de tension « efficace », c'est à dire produisant des effets thermiques identiques à ceux du courant continu, a permis de présenter d'une manière très simple un sujet somme toute très complexe.

Un coefficient correctif, n'existant pas en courant continu, a été introduit pour la formulation de la puissance électrique en courant alternatif : le facteur de puissance communément appelé Cosinus ϕ (Fi).

Annexe 3 : Le Dimensionnement Modélisé Etalonnable (ou D.M.E.)

C'est une technologie logicielle innovante, à base mathématique, pour Dimensionner les Maisons Individuelles. Elle s'appuie sur les quatre éléments de base suivants :

- ✚ La Modélisation de la maison pour calculer tous les ouvrages quantifiables,
- ✚ Le dénombrement matriciel de tous les ouvrages dénombrables, (dénombrement par produit de tableaux)
- ✚ La gestion des valeurs par défaut sur plusieurs niveaux, (les valeurs par défaut générales, les valeurs par défaut spécifiques à une Modélisation,...)
- ✚ Un système logique expert pour gérer « harmonieusement » l'ensemble. (y compris les interactions entre les ouvrages, les lieux, les niveaux de prestation,...)

... auxquels il faut ajouter :

- ✚ Plusieurs techniques de résolution optimisée d'équations mathématiques, (essentiellement linéaires et non linéaires à une ou plusieurs variables)
- ✚ Une méthode de gestion des prix et des règlements, (avec calculs d'intérêts simples et composés)
- ✚ Des automatismes de confort d'utilisation et de convivialité.

Point fondamental : le logiciel mettant en œuvre cette technologie doit être étalonné avant le premier calcul en grandeur réelle. L'utilisateur doit donc connaître ses prix de base et ses règles constructives. Ces derniers points sont souvent plus difficiles à régler qu'il n'y paraît au premier coup d'œil ...

Une sécurité et une tranquillité Tout Corps d'Etat

Le Dimensionnement de la Maison Individuelle s'appuyant sur une Modélisation, les ouvrages dont le logiciel a besoin sont systématiquement pris en compte. De plus, l'introduction ou la suppression d'une donnée revenant à modifier une proposition faite par le logiciel, l'oubli involontaire d'un ouvrage, d'une prestation ou d'une option dont la gestion lui est confiée, est impossible.

Ce rôle d'audit et de contrôle, s'avère très judicieux pour la plupart des Professionnels de la Maison Individuelle, et particulièrement pour ceux qui :

- ✚ Etudient leurs projets par des méthodes traditionnelles,
- ✚ Confient métrés, devis ou plans à des cabinets extérieurs,
- ✚ S'en remettent à certains sous-traitants pour des Métré-Devis spécifiques,
- ✚ Ne gèrent pas habituellement l'ensemble des lots,
- ✚ ... Souhaitent, par précaution, s'entourer d'un deuxième avis.

Le Dimensionnement Modélisé Etalonnable s'avère en outre bien adapté pour servir d'ancrage à des bases d'accords entre donneurs d'ordres, sous-traitants et fournisseurs.

Le logiciel Expert Pro CMI instantané est le fruit de cette technologie.

Quelques articles techniques en préparation :

Par Paul BLANC concepteur du logiciel « **Expert Pro CMI instantané** ».

- ✚ Le Lotissement hors V.R.D. : un cumul de Maisons Individuelles.
- ✚ La Modélisation des maisons mitoyennes et en barre.
- ✚ La Modélisation du petit collectif : la prise en compte des parties communes.
- ✚ La Modélisation des V.R.D.

Par l'équipe « **Expert Pro CMI instantané** » et ses partenaires.

- ✚ Les grandeurs caractéristiques d'une Maison Individuelle.
- ✚ Le facteur de périmétrie : un facteur d'économie pour dimensionner une maison
- ✚ Le travail sur la forme de la maison : aspect et prix, des résultats surprenants.
- ✚ Techniques constructives et économie(s).
- ✚ Les besoins en « refend / Poutres ».
- ✚ Le rehaussement des combles aménagés.

- ✚ Le dimensionnement d'une maison à Surface Habitable constante (graphiques).
- ✚ Le dimensionnement d'une maison en minimisant la S.H.O. (graphiques).
- ✚ Le vrai coût d'une pièce à Surface Habitable constante (Graphiques).
- ✚ Le chiffrage en vide pour plein : plus d'inconvénients que d'avantages.
- ✚ L'entrée pénétrante : ou comment augmenter la surface verticale de murs en diminuant la surface habitable (article technico-humoristique).

- ✚ Le vrai prix du chauffage à circulation d'eau chaude.
- ✚ Climatisation réversible et économies d'énergie.

- ✚ Dimensionnement Modélisé Etalonnable et coût global.
- ✚ Le vrai prix d'un ouvrage dans son contexte T.C.E.

Quelques suggestions d'articles plus économiques et innovants

- ✚ Maisons Individuelles et assainissement, état de l'art.
- ✚ Les terrains constructibles conditionnels, une idée à approfondir.
- ✚ Des Maisons Individuelles « Nature et Environnement ».
- ✚ Des Maisons Individuelles « Pierre et Tradition ».

Autres suggestions ...

- ✚ L'économiste de la construction et les associations d'auto-construction (castors,...).
- ✚ Maisons Individuelles et vraies ou fausses contraintes constructives.
- ✚ Les normes de confort et leur coût sont-elles être un frein aux Maisons Individuelles.