

Nacelles

ISSN : 2552-6987

6 | 2019

Conception aéronautique : une transformation digitale à bas bruit (années 1960-2010)

Quelques mots de vocabulaire

Maurice Zytnicki

🔗 <http://interfas.univ-tlse2.fr/nacelles/760>

Référence électronique

Maurice Zytnicki, « Quelques mots de vocabulaire », *Nacelles* [En ligne], 6 | 2019, mis en ligne le 07 juin 2019, consulté le 20 mai 2023. URL : <http://interfas.univ-tlse2.fr/nacelles/760>

Quelques mots de vocabulaire

Maurice Zytnicki

TEXTE

- 1 Si l'influence du dessin et de la 3D dans la conception aéronautique se comprend bien visuellement, se « touche » presque en tournant les pièces mécaniques dans tous les sens sur les écrans informatiques, si les assemblages s'imaginent volontiers par la combinaison de sous-ensembles, le rôle du « calcul » reste plus obscur. Comme en informatique, tout ou presque est calcul, il importe de préciser de quels calculs il s'agit, lorsque l'on parle de conception. Dans le domaine des structures par exemple, mais on aurait une approche similaire en thermique, il est vital de prévoir très tôt comment les forces s'exercent sur les éléments d'un avion, comment se diffusent les effets de la portance, du poids, de la traînée, de la propulsion, de façon à maîtriser, à anticiper en fonction des matériaux, des formes, des jonctions, de la phase de vol... les déformations, les usures, voire les ruptures, qui pourraient affecter les composants. On est dans la dynamique des contraintes qui jouent sur l'appareil et dans la validation des dessins. On est dans la simulation du comportement des structures matérielles.
- 2 Les modèles mathématiques qui simulent la propagation de phénomènes physiques sont essentiellement basés sur des équations aux dérivées partielles, dont la complexité est très variable. Ces équations ne se résolvent pas directement et elles doivent être transformées pour pouvoir être traitées numériquement par un ordinateur. C'est le rôle des méthodes dites « par éléments finis » ou « différences finies » qui sont évoquées dans les entretiens. Ces approximations par éléments finis réclament ce qu'on appelle un « maillage », qui consiste à décomposer (virtuellement) la pièce à étudier en surfaces assez petites pour avoir un comportement connu et pour justifier l'approximation. Le choix du maillage et de la méthode de calcul dépend du problème posé et... du savoir-faire de l'ingénieur. Il dépend aussi désormais des logiciels.

- 3 Les deux entretiens qui suivent apportent des éclairages sur le « calcul » et soulignent en quoi le dessin, tout indispensable qu'il soit, ne suffit pas. Pour Paul Vallat, cité par Jean-Marc Thomas et qui fut chef du bureau de dessin, on ne pouvait pas « dessiner une structure sans avoir de solides notions de résistance des matériaux¹ ».
- 4 On peut être surpris que le mot « calcul » prenne un sens aussi spécifique. C'est qu'il s'oppose d'une certaine manière à la géométrie et aux instruments qu'elle utilise. Il ne cherche pas à résoudre les mêmes questions. Surtout, il s'appuie sur des techniques et une intelligence des matériaux particulières, ce que les entretiens tentent de restituer. Ce faisant, ils montrent en quoi l'arrivée de l'informatique a modifié les savoir-faire.
- 5 Les deux entretiens sont très différents.
- 6 Jean-Marc Thomas est avant tout connu pour avoir été directeur du site toulousain d'Airbus puis président d'Airbus France dans les années 2000. Ce n'est pourtant pas sur cette période que l'entretien a été mené, mais sur une partie antérieure de sa carrière, quand il travailla à la direction des études de l'Aérospatiale, dans les années 1970-1990. Aussi, le témoignage de Jean-Marc Thomas porte à la fois l'empreinte du dirigeant qu'il devient plus tard et de l'ingénieur passionné de technique qu'il est alors, témoignage de ce fait singulier sur les années qu'il consacra au calcul.
- 7 L'expérience de G., qui a préféré l'anonymat, est celle d'un opérationnel dont l'expertise s'est construite le long d'une trentaine d'années au bureau de calcul, principalement sur la structure du Concorde, et avec des missions sur d'autres programmes (Airbus, ATR...). L'entretien avec lui a été animé d'un rapport sensible aux structures et aux matériaux. Sa lecture en sera peut-être plus difficile aux historiens peu au fait de ces matières. Mais elle montre comment on s'y prenait avant la généralisation de l'informatique. Car les calculs n'ont pas commencé avec les ordinateurs. La physique des matériaux est une connaissance fort ancienne et les entretiens tentent d'en restituer les méthodes pour dessiner en creux quelles furent ses transformations.
- 8 L'entretien a porté sur l'arrivée de l'informatique dans le calcul de structure : liste et provenance des logiciels, évolution des fonctionnalités, transformation des pratiques et des métiers.

NOTES

¹ WEBER Jean-Marc (coord.), *Un demi-siècle d'aéronautique en France*, CO-MAERO, La Formation, tome 2, p. 20.

AUTEUR

Maurice Zytnicki

Ingénieur ESIGELEC (Saint-Étienne-du-Rouvray)Architecte de systèmes
d'information (www.gpmi.net)maurice.zytnicki@gmail.com