

**Le lancement du programme *Porte-avions de nouvelle génération (PANG)* s'inscrit dans une continuité historique pour la France : celle d'une nation maîtrisant l'aviation embarquée de type *CATOBAR (Catapult Assisted Take-Off But Arrested Recovery)*, c'est-à-dire le décollage par catapultage et l'appontage par brins d'arrêt. Ce mode d'exploitation aéronaval, exigeant et complexe, n'est aujourd'hui maîtrisé opérationnellement que par un nombre très restreint de marines. À ce titre, la France fait figure d'exception en Europe, et de partenaire de premier rang au sein des marines de haute mer.**

Pourtant, derrière cette continuité apparente, le *PANG* introduit une rupture technologique majeure. Là où le *Charles-de-Gaulle* reposait sur des catapultes à vapeur, le futur porte-avions français intégrera des catapultes électromagnétiques (*EMALS - Electromagnetic Aircraft Launch System*) et des systèmes d'arrêt de nouvelle génération. Cette évolution n'est pas anodine : si la France maîtrise pleinement le *CATOBAR* en tant que mode d'emploi et système opérationnel, elle ne maîtrise pas la conception industrielle complète des catapultes elles-mêmes, et dépendra, pour le *PANG*, de technologies développées et contrôlées par les États-Unis.

Lors de la conception initiale du programme, cette dépendance n'était pas perçue comme un problème stratégique majeur. Elle s'inscrivait dans une relation transatlantique jugée stable et face à une alternative technologique nationale qui demanderait un développement long, coûteux et incertain. Le choix des catapultes électromagnétiques américaines apparaissait alors comme un compromis rationnel, permettant d'accéder à une capacité de pointe sans assumer les risques d'un développement national.

Or, le contexte international a profondément évolué. Le retour de la haute intensité, la montée des rivalités systémiques, l'usage croissant des régimes de contrôle export comme instruments de pression politique. Ce qui relevait hier d'une dépendance acceptable devient aujourd'hui un enjeu de liberté d'action à long terme, non seulement pour la France, mais plus largement pour toute ambition européenne crédible en matière d'aéronavale lourde.

Dès lors, il faut déterminer si la France peut se contenter durablement d'un statut d'utilisateur de technologies critiques, ou si elle doit, au contraire, profiter de cette dépendance assumée pour préparer, méthodiquement et légalement, une montée en compétence future. C'est cette bascule, discrète mais structurante, qui fait aujourd'hui de la question *CATOBAR* un sujet stratégique à part entière.

## **CATOBAR : une maîtrise opérationnelle sans souveraineté technologique**

La capacité *CATOBAR* dépend avant tout d'un cadre opérationnel que la France maîtrise pleinement. Elle dispose d'une doctrine d'emploi éprouvée, d'un savoir-faire reconnu dans l'organisation du pont d'envol, la gestion des cycles aéronavals, l'appontage, la sécurité des opérations et l'intégration des aéronefs embarqués. Elle sait également concevoir un porte-

avons *CATOBAR* comme système global, en intégrant propulsion nucléaire, architecture navale, systèmes de combat et aviation embarquée dans un ensemble cohérent. À ce titre, la France demeure l'une des très rares nations capables de mettre en œuvre une aviation embarquée lourde de façon autonome.

En revanche, cette maîtrise ne s'étend pas à la conception industrielle complète des catapultes elles-mêmes. Ce fut déjà le cas avec les catapultes à vapeur du *Charles-de-Gaulle*, d'origine américaine. Cette dépendance était alors considérée comme acceptable : la technologie était mature, largement diffusée, relativement simple à maintenir, et s'inscrivait dans une relation transatlantique jugée stable et prévisible. Elle ne constituait pas un facteur structurant de vulnérabilité stratégique.

Avec le *PANG*, la nature de cette dépendance change profondément. Le choix des catapultes électromagnétiques (*EMALS*) et des systèmes d'arrêt associés introduit une rupture technologique majeure. Ces systèmes reposent sur des briques critiques que seuls les États-Unis et la Chine maîtrisent aujourd'hui de bout en bout. La France en sera utilisatrice, intégratrice et mainteneuse à certains niveaux, mais non conceptrice souveraine. **L'accès aux évolutions, aux modifications profondes et à des segments clés du maintien en condition opérationnelle restera structurellement dépendant du fournisseur américain.**

Il ne s'agit pas pour autant d'une perte de souveraineté opérationnelle immédiate. Le *PANG* restera un outil national, commandé, armé et employé selon les seules décisions françaises. Toutefois, la dépendance industrielle et technologique est bien réelle, notamment pour le maintien lourd, les mises à jour logicielles, les algorithmes de contrôle et certaines capacités d'adaptation dans la durée.

Pendant longtemps, ce compromis a été jugé rationnel. Or, le contexte stratégique international a profondément évolué. Les États-Unis concentrent désormais leurs efforts sur l'Indopacifique, conditionnent davantage leurs transferts technologiques et n'hésitent plus à utiliser les régimes de contrôle export comme instruments d'influence politique. Dans un scénario de tensions accrues au sein de la relation transatlantique, cette dépendance pourrait, au minimum, contraindre l'autonomie de décision et de modernisation de la capacité aéronavale française.

Face à cette situation, l'alternative n'est guère plus rassurante. La Chine est aujourd'hui la seule autre puissance à avoir développé une capacité *CATOBAR* nationale complète, incluant ses propres catapultes. Mais il est évidemment inconcevable pour la France, comme pour l'Europe, de substituer une dépendance américaine par une dépendance chinoise. **Dès lors, la question n'est plus de savoir si la dépendance *CATOBAR* existe, mais si elle doit être acceptée comme définitive, ou au contraire exploitée comme une phase transitoire, permettant de préparer, sur le temps long, une reprise de maîtrise technologique.**

## De la dépendance constatée à la reprise de maîtrise : une transition sous fortes contraintes

Constater une dépendance sur les catapultes électromagnétiques conduit naturellement à la question suivante : que signifierait, concrètement, une maîtrise nationale de la catapulte elle-même. L'intégration sur un porte-avions, la mise en œuvre *CATOBAR*, la conduite du pont d'envol et l'exploitation opérationnelle font déjà partie des compétences françaises. Le point dur se situe ailleurs, dans la capacité à concevoir, industrialiser et faire évoluer les briques technologiques qui constituent une catapulte électromagnétique moderne.

Une catapulte électromagnétique repose d'abord sur une chaîne de conversion et de délivrance d'énergie extrêmement exigeante. Elle mobilise de l'électronique de puissance à très forte densité, des modules de conversion, des composants capables d'encaisser des régimes transitoires sévères, et une architecture de distribution conçue pour répéter des cycles intensifs avec une disponibilité élevée. À cela s'ajoute le moteur linéaire, ses matériaux, ses contraintes mécaniques et thermiques, ainsi que le dimensionnement fin des marges nécessaires pour garantir des performances stables dans la durée.

Le second noyau critique se situe dans la commande. L'accélération d'un aéronef par catapulte électromagnétique impose un contrôle temps réel précis, des lois de pilotage adaptées à des masses et profils variés, une synchronisation stricte, et une sûreté de fonctionnement conçue pour éviter tout comportement dangereux. Cette couche logicielle et algorithmique, couplée à l'instrumentation et aux capteurs, représente une part majeure de la valeur technologique. Elle requiert un niveau de qualification et de validation particulièrement élevé, car l'échec n'est pas acceptable. Le passage à l'échelle opérationnelle ne se décrète pas : il repose sur des campagnes d'essais longues, des démonstrateurs, puis une industrialisation robuste.

C'est précisément pour cette raison qu'une solution souveraine n'a pas été engagée plus tôt. Un programme national complet aurait nécessité des investissements importants, une infrastructure d'essais dédiée, des délais longs et une prise de risque élevée, pour une capacité très spécifique. À l'échelle des arbitrages capacitaires, le choix d'une solution disponible et éprouvée s'inscrivait donc dans une logique de réduction de risque et de respect du calendrier du *PANG*.

Dans ce cadre, l'apport du *PANG* peut fournir un référentiel d'usage et de performance indispensable à tout développement futur. Le fonctionnement réel en conditions navales, les exigences de cadence, les contraintes de fiabilité, les points de fragilité, les conditions de maintenance, les temps d'indisponibilité acceptables et les impacts sur la disponibilité du groupe aérien constituent des informations déterminantes. Ces éléments permettent de transformer un objectif abstrait en spécifications réalistes, et de dimensionner correctement un effort national ou coopératif.

La reprise de maîtrise sur la catapulte électromagnétique ne relève ainsi ni d'un geste simple

ni d'un raccourci. Elle suppose une trajectoire progressive, orientée vers le développement de briques technologiques nationales ou coopératives, avec un effort soutenu d'essais, de qualification et d'industrialisation. Dans cette trajectoire, le PANG peut jouer un rôle essentiel, non pas comme source de technologie, mais comme source d'exigences réelles, de retours d'expérience et de critères de crédibilité.

## Des partenaires partageant le même besoin : convergences stratégiques et complémentarités industrielles.

La perspective d'une reprise de maîtrise sur la catapulte électromagnétique à moyen terme se heurte d'abord à une réalité d'échelle. Un tel développement se ferait nécessairement au prix d'un effort particulièrement lourd, tant en investissements qu'en délais et prise de risque technologique. Cela pour une capacité stratégique mais hautement spécialisée. **Ce déséquilibre entre l'ampleur de l'effort requis et un besoin strictement national explique pourquoi, jusqu'à présent, les solutions existantes ont été privilégiées.**

Dans ce contexte, l'existence de partenaires confrontés à des contraintes comparables modifie sensiblement l'équation. **L'Inde ne partage pas seulement un besoin technique, elle se trouve dans une impasse stratégique proche de celle rencontrée par la France.** New Delhi affiche clairement son ambition de se doter, à terme, d'un porte-avions CATOBAR afin de franchir un seuil capacitaire dans l'aviation embarquée<sup>[1]</sup>. Cette ambition se heurte toutefois à une double contrainte de dépendance. La Chine constitue une alternative politiquement et stratégiquement inacceptable. Les États-Unis, pour leur part, restent aujourd'hui le seul fournisseur occidental de catapultes électromagnétiques modernes, mais une dépendance durable à Washington est difficilement compatible avec la posture stratégique indienne, marquée par la volonté de préserver une autonomie de décision maximale et d'éviter tout alignement systématique. Dans ce cadre, la relation avec la France prend une dimension particulière. La coopération de défense franco-indienne s'inscrit désormais dans la durée, structurée autour de programmes concrets, de coentreprises industrielles et d'une logique de montée en compétence progressive, qu'il s'agisse des aéronefs, des munitions ou de la propulsion. Cette base de confiance et de gouvernance partagée crée un environnement favorable à des trajectoires longues, compatibles avec un effort technologique de fond sur le CATOBAR.

**En Europe, certains acteurs pourraient, à moyen ou long terme, être confrontés à des verrous similaires.** L'Italie est régulièrement citée à ce titre, non pas sur la base d'un programme formel arrêté, mais au regard de signaux stratégiques récurrents. Des débats ont émergé ces dernières années autour de l'hypothèse, encore exploratoire, d'un porte-avions à propulsion nucléaire à horizon lointain, envisagé comme un marqueur de montée en gamme capacitaire<sup>[2]</sup>. Dans un tel scénario, la question du catapultage deviendrait centrale. Un porte-avions nucléaire dépourvu de CATOBAR entérinerait *de facto* une dépendance durable à l'aviation STOVL et donc au F-35B qui réduirait fortement la valeur ajoutée capacitaire par

rapport aux plateformes existantes tout en reproduisant la dépendance existante aux Etats-Unis (qui est toutefois mieux acceptée qu'en France). Le *Trieste* et le *Cavour* fournissent déjà une capacité aéronavale *STOVL* crédible. Sans *CATOVAR*, un porte-avions plus ambitieux risquerait de dupliquer une capacité existante, sans apporter le saut qualitatif attendu en matière de masse aérienne, d'endurance, de capteurs embarqués ou d'intégration de drones lourds. Dans cette hypothèse, si les compétences italiennes d'intégration navale et d'exploitation aéronavale constitueraient un atout réel, la maîtrise technologique de la catapulte elle-même resterait à construire, reproduisant une dépendance comparable à celle observée aujourd'hui pour le *PANG*.



Les porte-aéronefs italiens *Trieste* et *Cavour*, symboles du modèle *STOVL* de la marine italienne. Crédit : DR.

Le Japon et la Corée du Sud peuvent enfin être évoqués de manière plus théorique, non pas en raison d'un choix arrêté en faveur d'un porte-avions ou d'une solution *CATOVAR*, mais parce que leurs débats stratégiques ont fait émerger, à plusieurs reprises, la question de la projection aérienne depuis la mer face à un environnement régional fortement contraint. Dans ce cadre, les limites des architectures actuelles, qu'elles soient fondées sur des plateformes légères ou sur des solutions alternatives à l'aviation embarquée lourde, ont été identifiées sans qu'un modèle cible ne soit stabilisé. Parallèlement, ces deux pays disposent de bases industrielles et technologiques de tout premier plan dans des domaines directement pertinents pour la catapulte électromagnétique, ce qui leur confère un intérêt potentiel dans une démarche exploratoire ou contributive.

Ces convergences dessinent un socle commun de verrous technologiques autour de l'électronique de puissance, des moteurs linéaires, du contrôle temps réel, de la sûreté de

fonctionnement et de l'industrialisation de systèmes critiques. Ce sont précisément ces briques qui peuvent faire l'objet d'efforts coordonnés, de bancs d'essais partagés et de démonstrateurs ciblés, sans imposer une architecture figée ni un calendrier contraignant.

## **Structurer une coopération industrielle efficace**

Pour produire des effets réels, une coopération sur la catapulte électromagnétique doit être pensée comme un programme de briques technologiques, et non comme le développement d'un système finalisé. L'objectif est de réduire les coûts et les risques en mutualisant les efforts là où ils sont les plus lourds, dans un contexte où aucun des partenaires ne dispose aujourd'hui d'une maîtrise complète de la technologie, tout en évitant que cette mutualisation ne recrée des dépendances inutiles ou mal maîtrisées.

La première condition est une segmentation claire des sous-systèmes. Électronique de puissance haute énergie, moteurs linéaires, capteurs et instrumentation, automatismes de sécurité, modélisation et simulation, bancs d'essais et procédés de qualification peuvent être développés de manière séparée. Cette approche permet à chaque partenaire de concentrer ses investissements sur des domaines où il dispose d'un avantage industriel ou scientifique, tout en réduisant les recouvrements coûteux, sans présumer d'une architecture unique ou d'un détenteur exclusif du savoir-faire.

Le second levier repose sur la mutualisation des infrastructures critiques, qui constituent l'un des principaux postes de coût et de risque. Les bancs d'essais à forte puissance, les moyens de validation thermique et électromagnétique, ainsi que les plateformes de test des automatismes représentent des investissements difficiles à justifier à l'échelle d'un seul État pour une technologie encore émergente. Leur partage, via des installations communes ou des accès croisés, permet de diviser l'effort financier tout en accélérant la montée en maturité technologique de l'ensemble des partenaires.

Un troisième point clé concerne la séparation stricte entre démonstration technologique et industrialisation. Les coopérations efficaces privilégient des démonstrateurs ciblés, chacun destiné à lever un verrou précis, sans figer prématurément une architecture complète ni désigner trop tôt un modèle industriel définitif. Cette logique incrémentale limite le risque systémique et laisse à chaque partenaire la possibilité de capitaliser sur les briques développées, en fonction de ses propres besoins et trajectoires.

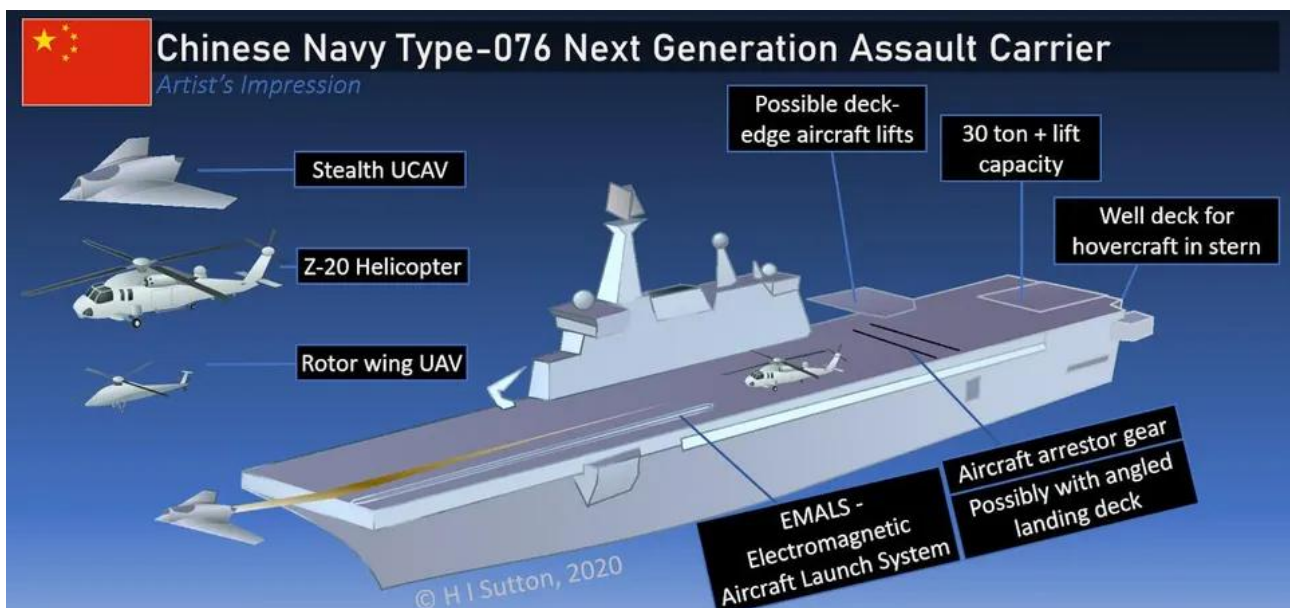
Enfin, la gouvernance doit rester légère et pragmatique, avec des responsabilités industrielles clairement attribuées et des règles explicites sur l'usage et l'évolution des briques développées. Dans un contexte où l'enjeu principal est l'accès collectif à la technologie plutôt que sa détention exclusive, l'objectif n'est pas tant de sanctuariser une propriété intellectuelle que de garantir à chaque partenaire la capacité de développer, d'adapter et de faire évoluer les briques sur lesquelles il s'est investi. Les financements croisés, combinant apports étatiques et investissements industriels, assurent la continuité de l'effort sans dépendre d'un

unique cycle budgétaire.

## Un enjeu qui dépasse le porte-avions

La catapulte électromagnétique dépasse le seul cadre du porte-avions en concentrant des savoir-faire technologiques devenus centraux dans l'évolution des architectures navales. La maîtrise de l'électronique de puissance, du contrôle temps réel, de l'automatisation et de la gestion dynamique de l'énergie conditionne désormais l'intégration de systèmes à forte intensité énergétique. La capacité à stocker l'énergie, à la restituer sous forme de pics élevés et finement contrôlés, puis à stabiliser et reconfigurer le réseau électrique du navire permet avant tout **de maturer des architectures électriques capables d'encaisser des régimes extrêmes**. Ce socle est directement pertinent pour la mise en œuvre de drones lourds, de systèmes de lancement non conventionnels et de capteurs de forte puissance, et constitue également un facteur facilitant pour l'intégration de systèmes de guerre électronique avancés ou d'autres effecteurs énergivores, dès lors que la stabilité du réseau, la sûreté de fonctionnement et la résilience de la plateforme deviennent des exigences structurantes.

La maîtrise de la catapulte électromagnétique en tant que système ouvre en parallèle une réflexion renouvelée sur les plateformes. Elle permet d'envisager des capacités de lancement sur des navires autres que le porte-avions lourd, en particulier des bâtiments amphibies ou polyvalents capables de mettre en œuvre des vecteurs aériens plus exigeants. Le *type 076* chinois illustre cette évolution vers des plateformes hybrides<sup>[3]</sup>, situées entre bâtiment amphibie, porte-hélicoptères et porte-drones, où la capacité de lancement devient un multiplicateur de fonctions.





Représentations du navire amphibie Chinois type 076, aux capacités aéronavales élargies.  
Crédit : DR.

Cette approche répond directement à la question de la redondance aéronavale, régulièrement posée en France. Plutôt que de dupliquer un porte-avions de type *PANG*, ces architectures permettent de réfléchir à un rôle aéronaval élargi pour les successeurs des *Porte-hélicoptères Mistral*. Des bâtiments amphibies dotés de capacités de lancement avancées pourraient ainsi assurer une continuité capacitaire crédible en l'absence temporaire du porte-avions principal.

L'intérêt réside dans le rapport coût-efficacité et dans la flexibilité obtenue. Là où un second *PANG* représenterait un investissement très lourd, concentré sur une capacité unique et exigeant un groupe aéronaval complet, des plateformes amphibies à capacité aéronavale élargie permettraient de répartir l'effort sur plusieurs navires polyvalents. Moins coûteux, plus nombreux et employables sur un spectre de missions plus large, ils renforceraient la résilience de la posture navale tout en s'inscrivant plus aisément dans les contraintes budgétaires et industrielles de long terme.

La maîtrise des briques associées à la catapulte électromagnétique dépasse ainsi le cadre du porte-avions. Elle conditionne à la fois l'intégration de systèmes énergivores de nouvelle génération et l'évolution vers des architectures navales plus distribuées, plus flexibles et mieux adaptées aux réalités opérationnelles contemporaines.

## Conclusion

La dépendance aux technologies *CATOBAR* américaines n'est ni un scandale ni une anomalie historique. Elle est le produit de choix industriels rationnels, effectués à une époque où le contexte stratégique, les rapports de force et les priorités budgétaires rendaient ce compromis acceptable. Mais à mesure que la technologie devient un levier de puissance à part entière, et que les équilibres internationaux se durcissent, cette dépendance mérite d'être interrogée, ne serait-ce que pour en mesurer les limites et les conséquences potentielles sur la liberté d'action à long terme.

Si la question se pose aujourd'hui, ce n'est pas pour appeler à une rupture brutale, mais pour envisager des trajectoires alternatives. Chercher à réduire cette dépendance suppose un effort réel, des partenariats choisis et des investissements ciblés. En retour, cela permettrait de progresser sur des compétences clés, notamment dans la gestion de l'énergie et les architectures électriques, dont l'importance dépasse largement le seul porte-avions, tout en ouvrant de nouvelles perspectives dans le domaine naval. Reste alors un arbitrage fondamental, moins technique que politique : déterminer si le coût de cette ambition est à la hauteur des bénéfices stratégiques et industriels qu'elle promet.

---

### NOTES :

1. **Aritra Banerjee**, « Why Does India Need a Third Aircraft Carrier? », *Eurasia Review*, 27 décembre 2024, <https://www.eurasiareview.com/27122024-why-does-india-need-a-third-aircraft-carrier-analysis/>.
2. **Peter Suci**, « Another NATO Member Wants a Nuclear-Powered Aircraft Carrier », *The National Interest*, 17 juin 2025, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/another-nato-member-wants-a-nuclear-powered-aircraft-carrier>.
3. **Abhishek Bhardwaj**, « China may field world's first ship-based stealth combat drone with GJ-11 Sharp Sword », *Interesting Engineering*, 22 Sep 2025, <https://interestingengineering.com/military/china-ship-launched-combat-drone>.