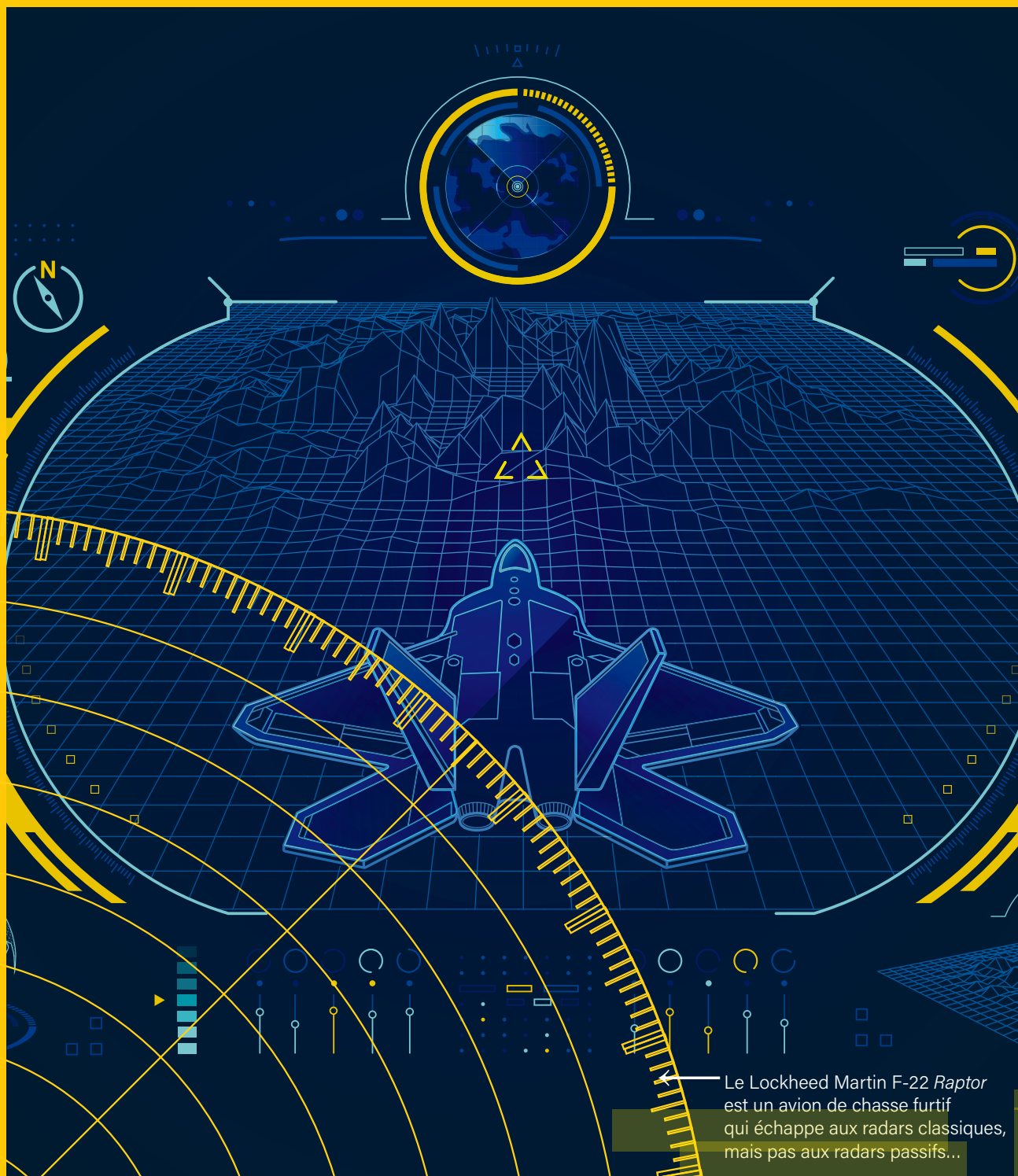


De nouveaux radars indétectables,
car dépourvus d'émetteur, repèrent
les avions furtifs pourtant
réputés invisibles...

Les failles de la furtivité

François Delaveau et François Pipon



Le Lockheed Martin F-22 Raptor est un avion de chasse furtif qui échappe aux radars classiques, mais pas aux radars passifs...

Il fait nuit noire et une coupure générale d'électricité vous oblige à chercher des bougies stockées quelque part dans votre cave ; muni d'une torche, vous y descendez et commencez à explorer les lieux. Le faisceau lumineux n'éclaire qu'une petite région, et il doit balayer une bonne partie de l'espace avant qu'enfin la lumière réfléchiée et diffusée vers vos yeux révèle l'objet convoité. Le principe de cette exploration visuelle est analogue à celui du radar classique, sauf que, d'une part, la « torche » émet des ondes électromagnétiques n'appartenant pas au domaine visible, et, d'autre part, l'émetteur et le récepteur sont confondus dans un seul et même dispositif.

Dans les faits, sans coupure d'électricité, une ou plusieurs sources de lumière non directionnelles éclairent la scène. Vous n'avez alors pas besoin de torche et vos yeux, c'est-à-dire vos détecteurs d'ondes électromagnétiques, distinguent les objets environnants en captant le rayonnement ambiant.

LAMPE TORCHE ET RADAR

Existe-t-il une situation analogue pour les radars ? Oui. Depuis plusieurs années, les industriels mettent au point des radars dits « passifs » qui n'émettent pas d'ondes : ils ne font que capter et analyser (là réside le principal défi) le rayonnement ambiant dans certaines gammes de longueurs d'onde. Et de fait, à part dans quelques rares zones, nous baignons dans un océan de rayonnements que l'on doit aux technologies modernes de communication (radio, télévision, téléphonie mobile...).

En bref

- > Les radars passifs n'émettent pas eux-mêmes d'ondes. Ils exploitent celles présentes dans l'environnement, émises par exemple par les antennes-relais de la téléphonie mobile.
- > L'absence d'émetteur rend le radar passif très difficile à détecter.
- > Les radars passifs peuvent détecter plus facilement des avions furtifs ou des appareils volant à faible altitude.
- > Ils sont beaucoup moins coûteux que les radars classiques en équipement, en fonctionnement et en maintenance.

Ainsi, le radar passif ne fait qu'écouter ce qui se passe dans son environnement. Il offre des fonctionnalités complémentaires à celles du radar classique. Surtout, il permet de voir sans être vu : puisqu'un radar passif est dépourvu d'émetteur, il est indétectable...

Comment fonctionne un radar classique et à quoi sert-il ? Un radar est capable de détecter une cible, par exemple un avion, et de mesurer sa distance, sa vitesse et sa direction. Pour y parvenir, il utilise un émetteur d'ondes radio, lesquelles sont réfléchies par les cibles, puis détectées par le récepteur du radar ; les données ainsi recueillies sont ensuite traitées.

La distance de la cible est estimée en mesurant le temps écoulé entre l'instant d'émission de l'onde et celui de réception de son écho. La vitesse de la cible est évaluée d'après la différence entre la fréquence du signal émis et celle du signal reçu, cette dernière fréquence étant modifiée par effet Doppler.

Quant à la direction de la cible, sa détermination dépend du type d'antenne réceptrice. Beaucoup de radars actuels utilisent encore des antennes à réflecteur tournant, qui produisent un faisceau directif. On estime alors la direction de la cible d'après l'orientation de l'antenne qui correspond au maximum du signal reçu, méthode qui peut être affinée par d'autres techniques. Certains radars modernes ont des réseaux d'antennes fixes : les faisceaux, en émission et en réception, sont alors formés dans les directions désirées sans rotation mécanique, mais par calculs électroniques de pondérations en phase et en amplitude des différentes antennes. Cela leur confère une grande rapidité