

Biodiversité : le déclin inexorable des vertébrés

Les populations d'oiseaux, de poissons, de mammifères, d'amphibiens et de reptiles ont chuté en moyenne de 69 % en près de cinquante ans, selon l'indicateur du Fonds mondial pour la nature

Tous les deux ans, le Fonds mondial pour la nature (WWF) évalue l'abondance des populations de vertébrés sauvages, par le biais de son « Indice planète vivante » (IPV). Et, tous les deux ans, cet indicateur décrit un déclin qui s'accroît, inexorablement. Selon la dernière édition du rapport, publiée jeudi 13 octobre, les populations d'oiseaux, de poissons, de mammifères, d'amphibiens et de reptiles ont décliné en moyenne de 69 % entre 1970 et 2018. En 2020, le même indicateur faisait état d'une chute de 68 %.

« Une baisse de 1 point en deux ans, c'est colossal, et on a perdu 10 points en dix ans », souligne Arnaud Gauffier, le directeur des programmes du WWF. *Sur des populations très faibles, cela peut être dramatique et conduire à des extinctions. Le seul fait que cet indicateur ne s'améliore pas est catastrophique.* Les vertébrés représentent moins de 5 % des espèces animales connues, mais sont les plus suivis.

En à peine cinquante ans, selon l'IPV, les populations de gorilles des plaines ont diminué de 80 % ; celles des éléphants des forêts d'Afrique, classés en danger critique d'extinction, de 86 %. Les

populations de requins et de raies océaniques se sont également effondrées (-71 %). D'autres populations - environ la moitié de celles qui ont été étudiées - sont en revanche stables ou s'accroissent.

Elaboré par la Société zoologique de Londres, l'Indice planète vivante calcule une tendance d'évolution moyenne pour des dizaines de milliers de populations de vertébrés terrestres, marins et d'eau douce. En 2022, 31 821 populations représentant 5 230 espèces ont été prises en compte, soit 838 nouvelles espèces et 11 011 populations de plus par rapport à 2020 - une augmentation considérable. Le nombre d'espèces de poissons (+29 %) et d'oiseaux (+95 %) notamment, ainsi que les données provenant de régions auparavant sous-représentées, comme l'Amérique latine et les Caraïbes, ont été largement étoffés.

GRANDES DISPARITÉS

Fin 2020, des chercheurs avaient jugé, dans un article publié dans *Science*, que cet indicateur donnait une vision « catastrophiste » de l'érosion de la biodiversité, en estimant que la diminution extrême de certaines populations affectait de façon « disproportionnée » la moyenne

LA ZONE AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBE EST DE TRÈS LOIN LA PLUS AFFECTÉE, AVEC UNE BAISSE MOYENNE ATTEIGNANT 94 %

globale. Pour cette nouvelle édition, l'IPV a été recalculé en excluant certaines espèces ou populations. « Cela a confirmé que l'indice n'était pas déterminé par des déclinés ou des augmentations extrêmes », écrivent les auteurs du rapport.

La perte de biodiversité est particulièrement compliquée à résumer en un chiffre ou une mesure qui ferait consensus, le phénomène étant multidimensionnel. « L'IPV permet de faire des comparaisons utiles d'année en année et de donner un ordre de grandeur de la perte de biodiversité, explique Michel Loreau, directeur de recherche au CNRS. Mais je préfère d'autres études plus spécialisées et homogènes sur le déclin des oiseaux ou des insectes, qui sont tout aussi alarmantes. »

« Cet indicateur reste une pierre angulaire de la communication sur la crise de la biodiversité et

montre clairement que cela va mal, ajoute Paul Leadley, professeur en écophysiologie végétale à l'université Paris-Saclay. Mais il faut ensuite vraiment regarder où sont les populations très à risque et voir pourquoi elles déclinent. Le fait que l'IPV soit global n'aide pas forcément à bien cibler les actions à mettre en œuvre. »

Dans le détail, le chiffre de 69 % recouvre en effet de grandes disparités entre régions géographiques. En Europe et Asie centrale et en Amérique du Nord, la baisse depuis 1970 n'est « que » de 18 % et 20 % respectivement, alors qu'elle atteint 55 % en Asie et dans le Pacifique et 66 % en Afrique. La zone Amérique latine et Caraïbe est de très loin la plus affectée, avec une baisse moyenne atteignant 94 %. La relative bonne performance des pays occidentalisés s'explique en partie par les effets positifs des

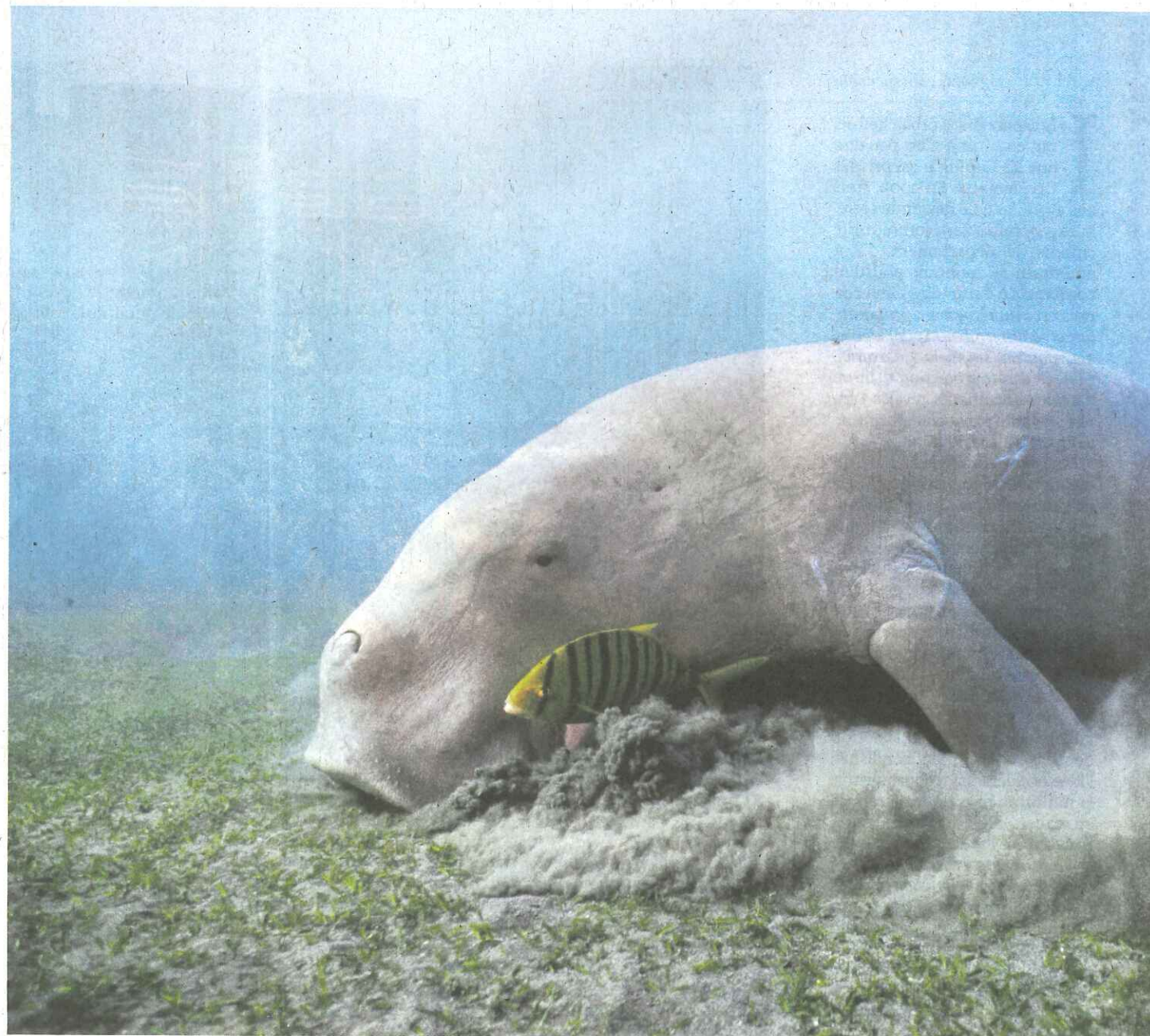
politiques de conservation de la nature, mais aussi par le fait que le suivi ne remonte qu'à 1970. « En Europe, l'état de référence à cette date était plus pauvre que sur d'autres continents, parce que la destruction de la biodiversité avait eu lieu avant », précise Véronique Andrieux, la directrice générale du WWF.

SOLUTIONS CONNUES

Parmi les milieux, celui des eaux douces demeure le plus touché, avec une baisse moyenne de 83 % des populations. « Ces milieux étant fortement connectés, les menaces peuvent facilement se déplacer d'un endroit à l'autre », précise le rapport. Les populations de poissons migrateurs, particulièrement affectées par la mise en place de barrages ou d'autres obstacles le long des fleuves, sont en déclin de 76 %.

Les principaux facteurs d'effondrement de la biodiversité au niveau mondial sont connus et ont été classés par ordre d'importance par la Plate-forme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES). Le premier est le changement d'usage des terres et la fragmentation des espaces, principalement liés à l'agriculture intensive. Viennent ensuite la surexploitation (pêche intensive, chasse, braconnage...), les pollutions à égalité avec le dérèglement climatique, puis les espèces invasives. « Si rien n'est fait pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre, le réchauffement deviendra bientôt la principale menace pour la biodiversité », rappelle toutefois Arnaud Gauffier.

L'intensité de ces différentes pressions varie selon les régions. « La pollution des sols, de l'eau et de l'air a un impact particulièrement fort en Europe », précise le WWF. L'usage de pesticides dans le cadre de l'agriculture intensive, notamment, a des conséquences déléteres pour les espèces et les écosystèmes. Pour les amphibiens, les oiseaux et les mammifères terrestres, les menaces liées à l'agriculture, à la



Le réchauffement climatique, une menace majeure et croissante

IL Y A UNE GÉNÉRATION, un millier de tortues luths venaient déposer leurs œufs au sein de l'estuaire du Maroni, dans l'ouest de la Guyane. Aujourd'hui, seules dix à vingt femelles fréquentent ce qui était le plus important site de ponte au monde de cette espèce. En vingt ans, la population du plus grand reptile marin a décliné de 95 %. Un effondrement spectaculaire, qui s'explique en grande partie par les prises accidentelles liées à la pêche illégale.

Mais d'autres pressions, liées au réchauffement climatique, pèsent sur ces animaux. « Le nombre de mâles et de femelles à naître est fixé par la température du sable, explique Laurent Kelle, le responsable du bureau Guyane du Fonds mondial pour la nature (WWF). Plus la température augmente, plus il y aura de femelles, et l'ensemble de la population risque d'être déséquilibré. Et l'érosion côtière s'accroît. »

L'exemple de la tortue luth illustre à quel point le dérèglement climatique devrait devenir un facteur croissant d'érosion de la biodiversité. Un aspect sur lequel le WWF insiste dans l'édition 2022 de son rapport *Planète vivante*, publié jeudi 13 octobre, qui montre que les po-

pulations de vertébrés ont chuté de 69 % en moyenne en moins de cinquante ans. Selon les spécialistes mondiaux de la biodiversité et du climat, qui ont publié un document conjoint en juin 2021, l'impact du dérèglement climatique devrait surpasser les autres principales menaces pesant sur la biodiversité (changement d'usage des terres, surexploitation, pollutions et espèces invasives) au cours du XXI^e siècle, à la fois par ses effets directs et par l'intensification de ses interactions avec les autres facteurs de pression.

« Le réchauffement a eu jusqu'ici un effet direct assez mineur sur la perte de biodiversité, estime Michel Loreau, directeur de recherche au CNRS. Mais les prévisions sont catastrophiques : les espèces vont bouger dans tous les sens à mesure que le climat va changer et vont disparaître, parce qu'elles n'auront plus d'endroit où aller. »

Seules quelques extinctions d'espèces ont pour l'instant été clairement attribuées au dérèglement climatique. Le mélomys de Bramble Cay, par exemple, un petit rongeur vivant sur une île entre l'Australie et la Papouasie-Nouvelle-Guinée, n'a pas survécu à la submersion de son habitat. Mais selon Camille Parme-

san, directrice de recherche au CNRS et autrice du rapport conjoint de juin 2021 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), le changement climatique est à l'origine de la disparition des populations de plus de mille espèces végétales et animales. L'augmentation des vagues de chaleur et des sécheresses provoque des mortalités massives chez les arbres, les oiseaux, les chauves-souris, les poissons ou les récifs coralliens.

Période de basculement

« À partir de nos modélisations et de nos observations, on peut prévoir qu'une part non négligeable des écosystèmes va évoluer dans le même sens que les récifs coralliens, confirme Paul Leadley, qui a également contribué au rapport GIEC-IPBES. Nous sommes dans une période de basculement où le réchauffement devient l'un des facteurs principaux, même si cela varie suivant les régions. En Indonésie, par exemple, la déforestation restera peut-être le premier facteur de pression. »

Si ces évolutions ont des effets sur les espèces et les écosystèmes, elles touchent également les populations qui dépendent des coraux pour la pêche, le tourisme ou la protection des côtes, ou des forêts pour se fournir en bois ou réguler le climat. « Non seulement la biodiversité est endommagée, mais, par conséquent, elle stocke aussi beaucoup moins de carbone, ajoute l'écologue Philippe Grandcolas, directeur de recherche au CNRS. Ces rétroactions sont très inquiétantes. »

Alors que deux conférences mondiales, l'une sur le climat et l'autre sur la biodiversité, doivent avoir lieu respectivement en novembre et en décembre, les scientifiques appellent à traiter ces deux crises majeures de façon conjointe et à hisser la biodiversité au niveau du climat. Un message qui tarde à être totalement entendu. « Les responsables politiques sont encore très loin d'avoir pris la mesure de l'enjeu », estime Michel Loreau. Si quelque quarante-dix chefs d'Etat et de gouvernement devraient participer à la COP27 sur le climat en novembre en Egypte, la COP15 sur la biodiversité pourrait avoir lieu sans qu'aucun d'entre eux ne soit présent en décembre au Canada. ■

FERRINE MOUTERDE

Un dugong se nourrissant d'herbes marines, accompagné d'une carangue dorée, à Thornbury, en Australie, en octobre 2013.

KELVIN AITKEN-V & W/AP

Dans les campagnes, une exposition généralisée de la faune aux pesticides

Plus d'une centaine de molécules issues de pesticides ont été détectées chez des petits mammifères des zones agricoles en France

Insecticides, herbicides, fongicides... Plus d'une centaine de molécules différentes : c'est ce qu'une équipe d'une vingtaine de chercheurs français et luxembourgeois conduits par Céline Pelosi (Inrae) et Clémentine Fritsch (CNRS) a découvert en analysant l'exposition aux pesticides de la petite faune familière des zones agricoles françaises. Leurs travaux, publiés dans la dernière édition de la revue *Scientific Reports*, sont les premiers à documenter aussi précisément l'imprégnation des petits mammifères sauvages aux agrototoxiques.

« Nos résultats remettent en question l'efficacité des mesures de protection de la faune sauvage vis-à-vis des pesticides », écrivent les auteurs. Ils suggèrent l'existence de risques jusqu'ici insoupçonnés pour les écosystèmes, générés par l'exposition simultanée et chronique à un grand nombre de traces de substances de synthèse. Les chercheurs proposent le concept de « *biowidening* » pour décrire l'élargissement du spectre des expositions retrouvées dans les chaînes alimentaires. « C'est très différent de ce qui était observé il y a un demi-siècle, avec des expositions fortes à un petit nombre de substances chimiques », détaille Clémentine Fritsch, chercheuse au laboratoire Chrono-environnement (CNRS, université de France-Comté).

Les auteurs ont utilisé une centaine de musaraignes (*Crocidura russula*) et de mulots (appartenant à deux espèces du genre *Apodemus*), capturés dans deux zones ateliers utilisées pour les projets de recherche à long terme, l'une dans le Jura, l'autre dans les Deux-Sèvres. Ils ont ensuite recherché la présence de 140 substances différentes en analysant les poils de ces petits vertébrés sauvages.

« Ce qui nous a le plus frappés est la grande multiplicité des molécules retrouvées », explique Clémentine Fritsch. Cent douze molécules ont été retrouvées au moins une fois, et la totalité des animaux capturés étaient imprégnés d'au moins l'une d'elles.

Entre une trentaine et une soixantaine de substances différentes ont été détectées sur chaque individu. Une quarantaine ont été retrouvées sur les trois quarts des animaux analysés. Les chercheurs ont procédé en classant les produits recherchés en deux caté-

gories : les produits interdits parfois de longue date, mais qui persistent dans les écosystèmes, et ceux toujours en usage.

Les chercheurs s'attendaient à une contamination généralisée et à bas bruit pour les vieilles molécules persistantes et à des contaminations sporadiques pour les secondes. Cela n'a pas été le cas. « Les nouvelles générations de pesticides sont censées avoir été conçues pour persister moins longtemps dans l'environnement et ne pas s'accumuler le long de la chaîne alimentaire, explique M^{me} Fritsch. Mais, malgré cela, on les détecte aussi fréquemment que les anciennes molécules. »

Concentrations « spectaculaires »

Ces travaux se situent dans la continuité d'autres travaux menés dans la zone atelier Plaine et Val de Sèvre : les chercheurs avaient alors recherché la présence de pesticides dans les sols et les vers de terre, mettant en évidence un phénomène de bioaccumulation inattendu. Le néonicotinoïde le plus courant, l'imidaclopride, bien que réputé ne pas s'accumuler le long de la chaîne alimentaire, était retrouvé sur près de 80 % des lombrics à des concentrations alors décrites comme « spectaculaires » par les auteurs. La plus importante retrouvée était environ 400 fois supérieure à celle mesurée dans le nectar du colza, lorsque celui-ci est traité.

Dans cette nouvelle étude, l'imidaclopride est également mesuré sur les animaux à des niveaux élevés. Mais les molécules analysées sont trop diverses pour que soient élucidés les biais par lesquels ils ont été exposés : soit directement au cours de pulvérisations, soit par le biais des animaux ou des végétaux qu'ils ont eux-mêmes consommés, soit par ingestion de semences enrobées de fongicides ou d'insecticides.

« Nous avons utilisé des espèces comparables en termes de taille et de domaine vital mais au régime alimentaire différent, pour voir si cela avait un impact déterminant, précise M^{me} Fritsch. En réalité, les animaux sont tous exposés à un grand nombre de produits. »

De manière là encore contre-intuitive, les animaux capturés dans les parcelles conduites en agriculture biologique ou dans les habitats semi-naturels ne présentent pas d'expositions inférieures à celles des animaux prélevés sur des champs traités.

« Cela ne veut pas dire que l'agriculture biologique ou le maintien des habitats ne sert à rien, explique M^{me} Fritsch. C'est plutôt que leur étendue est encore loin d'être suffisante pour servir de refuge et atténuer les expositions : les animaux circulent entre les parcelles traitées, non traitées et les habitats et le lieu de capture ne dit rien des lieux où ils se sont nourris, par exemple. » ■

STÉPHANE FOUICART

chasse et à l'exploitation forestière sont principalement présentes dans les tropiques, alors que les régions polaires, la côte est de l'Australie et l'Afrique du Sud présentent les probabilités d'impact les plus élevées en matière de changement climatique, décrit également le rapport.

Souvent, différents facteurs se conjuguent. C'est le cas par exemple pour le dugong, un mammifère marin herbivore autrefois présent sur l'ensemble du pourtour Indo-Pacifique. Aujourd'hui, ce cousin du lamantin est en train de disparaître de nombreux pays et a été déclaré éteint fin août en Chine. La France est l'un des rares pays à compter une population encore considérée comme viable, avec quelques centaines d'individus présents en Nouvelle-Calédonie. « Le dugong se reproduit peu et tardivement, explique Marc Oremus, le directeur du bureau Nouvelle-Calédonie du WWF. Même s'il est protégé depuis longtemps, le braconnage persiste, car sa viande est très appréciée des locaux. Il y a des prises accidentelles dans les filets de pêche et des collisions avec des bateaux. Et les herbiers où ils se nourrissent et se reproduisent sont menacés par le réchauffement. »

Comment enrayer cette perte de biodiversité ? Les solutions, là encore, sont connues. « Il faut protéger plus et mieux les espèces et les écosystèmes, restaurer ce qui a été dégradé, mais aussi transformer nos modes de production et de consommation, et notamment le système agro-alimentaire, rappelle Véronique Andrieux. Le seul fait de protéger ne suffit pas. » « Dès qu'on laisse la nature un peu tranquille, elle peut rebondir, ajoute Arnaud Gauffier. La situation est catastrophique, mais pas encore désespérée. » Prévus début décembre à Montréal, au Canada, la COP15 sur la biodiversité doit permettre d'établir un nouveau cadre mondial visant à mettre un terme à l'effondrement constaté d'ici à la fin de la décennie. ■

PERRINE MOUTERDE

Mission réussie pour le test de déviation d'un astéroïde

La collision avec l'engin de la NASA a modifié la trajectoire de Dimorphos

Le verdict est tombé et il comble de joie les spécialistes de ce que, dans le monde de l'astronomie et du spatial, l'on nomme « défense planétaire » – comprenez « les parades contre les menaces venues du cosmos ». Mardi 11 octobre, la NASA a rendu public le résultat de la collision entre son vaisseau-kamikaze DART (Double Asteroid Redirection Test) et le petit astéroïde Dimorphos : en percutant à la vitesse de 22 000 kilomètres par heure ce gros caillou de 160 mètres de diamètre, le 27 septembre, la sonde d'une demi-tonne est parvenue à le dévier légèrement de sa trajectoire. Un test crucial pour apprendre à protéger la Terre d'un éventuel astéroïde qui foncerait droit sur elle et dont l'impact aurait des conséquences cataclysmiques.

Comment a-t-on déterminé ce résultat, alors même que la rencontre s'est produite à 11 millions de kilomètres et que, à cette distance, Dimorphos n'est qu'une poussière dont on ne connaissait même pas la forme avant que DART s'en approche ? Pour le comprendre, il faut savoir que Dimorphos ne voyage pas seul, qu'il est le satellite d'un astéroïde plus gros, appelé Didymos. Grâce à une remarquable campagne d'observation coordonnée qui a impliqué une quarantaine de télescopes terrestres et spatiaux – pour l'occasion, le télescope spatial James-Webb et son aïeul Hubble ont pour

la première fois visé conjointement la même cible –, les astronomes ont mesuré la période de révolution de Dimorphos autour de Didymos après l'impact. Celle-ci est passée de onze heures et cinquante-cinq minutes à onze heures et vingt-trois minutes, soit une réduction de trente-deux minutes, ce qui implique que l'astéroïde satellite s'est effectivement rapproché de son compagnon.

« Au-delà de nos espérances »

Ces trente-deux minutes sont bien supérieures aux soixante-treize secondes sur lesquelles les scientifiques, très prudents, tablaient au départ. « Cet écart de soixante-treize secondes était un écart minimum, calculé dans l'hypothèse où DART se serait enfoncé dans Dimorphos comme dans de la pâte à modeler, sans éjection de matière, explique Patrick Michel, directeur de recherche CNRS à l'Observatoire de la Côte d'Azur et spécialiste des astéroïdes. Mais dès qu'on éjecte de la matière, le principe action-réaction entre en jeu : ce qui s'en va dans un sens pousse dans l'autre. »

Plus la collision propulsait de la roche dans l'espace, plus on s'éloignait des soixante-treize secondes. « Une grande gamme de valeurs était donc possible, poursuit Patrick Michel. On s'attendait plutôt à dix-quinze minutes, mais un écart de trente-deux minutes faisait partie des possibilités. C'est donc

allé au-delà de nos espérances sans être au-delà de nos prédictions. »

Pour enthousiasmant qu'il soit, le résultat annoncé par la NASA reste incomplet : « On ne sait pas si ce changement de période est dû au fait que Dimorphos est très peu résistant ou s'il est dû au fait que Dimorphos est très léger », souligne Patrick Michel. Manque en effet une donnée déterminante pour modéliser l'événement : la masse de l'astéroïde. Et même si le nanosatellite italien LiciaCube a filmé la collision à quelques dizaines de kilomètres de distance, on ne sait pas non plus à quoi ressembler le cratère qu'a creusé DART.

Toutes ces précisions cruciales seront apportées début 2027 par la sonde européenne Hera, dont Patrick Michel est le responsable scientifique. « Hera livrera une documentation complète de l'impact mais aussi des informations sur les propriétés internes de Dimorphos, essentielles pour interpréter ce qui s'est passé », confirme-t-il. Sans cela, il ne sera pas possible de tirer les leçons de l'expérience ni de les appliquer à un « géocroiseur », comme on appelle les objets susceptibles de croiser un jour la trajectoire de la Terre. « Avec les astéroïdes, on est encore en phase d'apprentissage. On apprend à les connaître, à comprendre comment ils se comportent », conclut Patrick Michel, avec l'humilité qui sied à la science. ■

PIERRE BARTHÉLÉMY

L'OBS MASTER CLASS

GAËL GIRAUD ÉCONOMISTE



La théologie politique n'est pas morte ! Économiste, citoyen engagé, prêtre jésuite, Gaël Giraud publie un livre important. Il y revisite le récit de l'Ascension : le Christ est selon lui celui qui, en refusant de s'asseoir sur le trône, nous a laissé libre de décider, par la délibération, des figures du lien social. Après une fascinante exploration des racines du pouvoir en Occident, il ouvre le champ des possibles et défend la notion de « communs ».

À l'occasion de la publication de son livre « Composer un monde en commun » (Seuil), nous vous proposons un échange avec l'économiste



Gaël Giraud. La rencontre sera animée par Eric Aeschmann, journaliste à « l'Obs ».

LUNDI 24 OCTOBRE À 19 H

AUDITORIUM DE « L'OBS »
67-69, avenue Pierre-Mendès-France, Paris-13^e

ENTRÉE GRATUITE SUR RÉSERVATION
<https://my.weezevent.com/conversation-avec-gael-giraud>

