



# ÉDIT

Dans nos sociétés occidentales, notre relation à la nature est ambivalente. Ses bêtes sauvages et ses phénomènes spectaculaires nous effraient, mais elle est aussi pour nous, source d'émerveillement et de découvertes, muse des sciences et des arts. Au XVIIe siècle, les pères de la science moderne,

Bacon et Descartes, nous engagent à utiliser les connaissances scientifiques pour nous rendre comme « maîtres et possesseurs de la Nature ». En effet, la technologie décuple notre puissance et nous permet d'exploiter les ressources de la nature pour notre bien-être. Au XXe siècle, Hans Jonas constate que la technologie humaine a atteint un niveau tel qu'elle transforme la nature en un « être fragile et menacé ». Pollutions, perte de la biodiversité, changement climatique, épuisement des ressources naturelles sont, pour une bonne part, induits par l'activité humaine. Cependant la Nature continue d'inspirer les artistes, les scientifiques et les inventeurs. Nous avons encore beaucoup à apprendre à son sujet et c'est le but du CIS.

Jacques Rodriguez

## SOMMAIRE

Titres	Pages
Editorial	1
Observation astronomique	1
Actualités astronomiques	1
Les forêts tropicales africaines souffrent de la sécheresse	2 à 3
Quelle est l'ampleur de la pêche illégale ?	3 à 4
Les nébuleuses fabriquent les briques de l'ADN	4
Quelques idées fausses sur la viande et l'élevage	4 à 6
Blazars, vous avez dit Blazars ?	6 à 7
Lunette Sky-Watcher 100 ED black diamond sur NEQ5 pro GOTO	7 à 8
Petit dictionnaire d'astronomie	8 à 9
Ephémérides astronomiques	9 à 10
Conférences du CIS	10

## Observation astronomique

**Coupoles de la Sorbonne (17 rue de la Sorbonne Paris 6<sup>ème</sup>) :**

Des séances d'observation peuvent avoir lieu le jeudi, samedi ou dimanche soir avec la lunette de 153 mm,

animées par Jacques Petipas (à contacter quelques jours à l'avance au 01 46 65 91 96 ou au 06 77 16 47 54), en fonction de la météo et de la disponibilité de la coupole (gérée par la SAF).

### **Astroclub Vayrois de Vayres-sur-Essonne (91) :**

Des observations sont organisées sur le stade de Vayres sur Essonne le vendredi soir. Il faut regarder l'agenda sur le site de l'Astroclub Vayrois : <http://astroclubvayres.monsite-orange.fr/>

## Actualités astronomiques

**Alignement planétaire à l'aube du 1<sup>er</sup> mars 2020**, pas moins de quatre objets du système solaire se suivent pour matérialiser l'écliptique. La scène se déroule au-dessus de l'horizon sud-est. Regardez dans cette direction dès 5h30 TU, avant qu'il ne fasse trop jour. Vous pourrez voir Vénus l'astre le plus à l'est et le plus proche de l'horizon, brillante de magnitude -4, la planète va étinceler malgré sa faible hauteur sur l'horizon. Sa distance est de 150 millions de kilomètres. Un peu plus haut sur la droite, Saturne brille d'un éclat plus modeste, elle est 10 fois plus éloignée que Vénus, mais elle est tout de même de magnitude 0.6. Vous pourrez noter sa teinte légèrement jaune et son éclat fixe. Vient ensuite le croissant de Lune, soutenant une belle lumière cendrée. La Lune se trouve quelque 400 fois plus près que l'étoile

du berger. Cet alignement se termine avec Jupiter plus au sud. Jupiter est 5 fois plus éloignée que Vénus. Cette route tracée dans le ciel s'appelle l'écliptique, c'est le chemin que trace le Soleil sur la route céleste. Bien sûr, le spectacle se poursuit le lendemain avec un décalage de la Lune.

### Observation de Laniakea aux jumelles.

La Voie Lactée fait partie d'un gigantesque amas de galaxies qui s'étend sur 500 millions d'années-lumière. Cette portion d'Univers nommée « horizon céleste immense » Laniakea en Hawaïen est peuplée de 100 000 galaxies et d'un million de galaxies naines. Elle est visible aux jumelles au niveau de sa région la plus dense à 54 millions d'années-lumière et renferme 1500 galaxies : c'est le fameux amas de Virgo. M84, M86 et M87 sont accessibles entre Denebola du Lion et Vindemiatrix de la Vierge. Autour du centre de l'amas Virgo, vous trouverez aussi avec de bonnes jumelles d'est en ouest, M58, M90, M91, M88, M100, M99 et M98.

## Les forêts tropicales africaines souffrent de la sécheresse

Des chercheurs d'INRAE, du CEA et du CNRS, grâce à un outil qu'ils ont récemment mis au point[1], ont quantifié l'évolution des stocks de carbone dans la biomasse végétale aérienne des tropiques (Amérique, Afrique, Asie) au cours de la période 2010-2017[2]. Les résultats, publiés dans la revue Science Advances le 3 février 2020, montrent que les forêts tropicales, en particulier celles d'Afrique, n'ont pas récupéré après l'épisode El Niño de 2015-2016. La sécheresse marquée associée à cet épisode, succédant à une période de sécheresse en 2014, a conduit à une aggravation du déficit en eau dans la zone racinaire, et par conséquent à d'importantes pertes de carbone.



La sécheresse sévère et les températures extrêmes engendrées lors de l'évènement El Niño de 2015-2016 ont conduit à d'importantes émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère par la végétation, et donc une baisse des stocks de carbone dans la biomasse végétale. Avec le

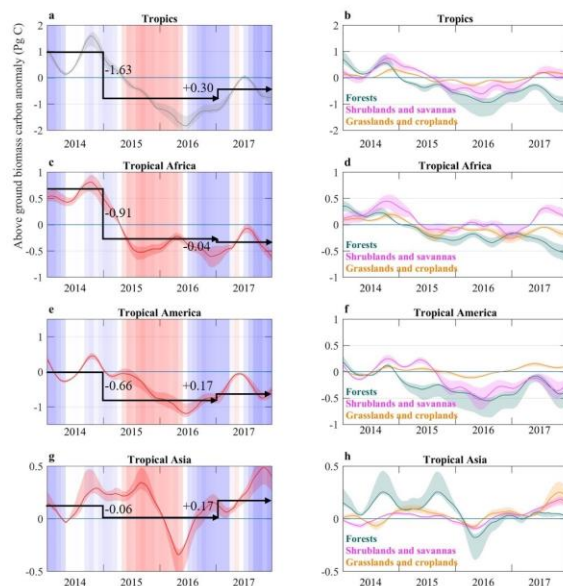
retour de conditions plus humides et des températures en moyenne plus basses au niveau des tropiques à partir de mi-2016, une production accrue de biomasse était attendue, avec un possible retour aux quantités de carbone de 2014.

Mais qu'en est-il en réalité ? Les chercheurs d'INRAE, du CEA et du CNRS ont utilisé leur nouveau jeu de données issu de l'indice de végétation, appelé L-VOD (L-band vegetation optical depth) et obtenu à partir des observations spatiales du satellite SMOS, pour évaluer l'évolution du stock de carbone dans la biomasse aérienne de la végétation tropicale sur la période 2010-2017.

Les résultats obtenus montrent que les pertes de carbone en Afrique représentent 56 % des pertes observées à l'échelle des tropiques (1,6 PgC[3]) pendant l'épisode El Niño (2015-2016).

### Après l'épisode El Niño de 2015-2016, les forêts africaines n'ont pas récupéré en 2017

Les chercheurs ont également observé que les stocks de carbone dans la biomasse aérienne de la végétation des tropiques ont fortement diminué au cours de la période 2014-2017 (-1,3 PgC). L'Afrique représente environ 70% de la perte nette globale (-0,9 PgC), suivie de l'Amérique (-0,5 PgC).



*Evolution des stocks de carbone dans la biomasse aérienne de la végétation, estimée à partir de l'index L-VOD dans les régions tropicales sur la période 2014-2017.*

*On remarque que globalement, ce stock en 2017 n'a pas retrouvé son niveau de 2014, avant El Niño.*

*On note que si les forêts tropicales de la zone Asie ont récupéré, les forêts tropicales africaines ne récupèrent pas, et plus encore, elles continuent de voir leur stock diminuer au cours de 2017.*

© Inra / L. Fan

Fin 2017, malgré un retour à des conditions climatiques normales, les stocks n'étaient pas revenus au niveau de ceux de 2014 à l'échelle des tropiques, avec des disparités locales : ils continuaient à diminuer en

Afrique, se rapprochaient lentement du niveau de 2014 en Asie et en Amérique, et avaient retrouvé leur niveau de 2014 dans les zones tropicales arides.

Que les zones soient ou non déforestées en Asie et en Amérique, la dynamique est similaire. En revanche, la perte de carbone est supérieure dans les zones non déforestées. Ces pertes en Afrique pourraient s'expliquer par la diminution de la réserve en eau des sols, liée aux effets cumulés de faibles précipitations et d'une évapotranspiration accrue, en particulier dans le nord de l'Afrique tropicale.

Ces résultats montrent que les sécheresses et El Niño - phénomènes qui risquent de s'intensifier - ont des répercussions à long terme sur la vulnérabilité des stocks de carbone dans les régions tropicales. Leurs successions pourraient avoir des effets cumulatifs dramatiques sur l'assèchement de la zone racinaire et, par répercussion, sur les pertes de carbone dans la biomasse aérienne de la végétation.

[1] Un nouvel outil pour suivre le bilan carbone de la végétation : première application au continent africain

[2] La biomasse aérienne de la végétation de la zone tropicale n'a plus d'impact positif sur le stockage du carbone

[3] L'unité utilisée ici est le petagramme (Pg). -1 PgC correspond à une perte de 1 petagramme de carbone soit 1 milliard de tonnes de carbone.

*Institut National des Sciences de l'Univers*

## Quelle est l'ampleur de la pêche illégale ?

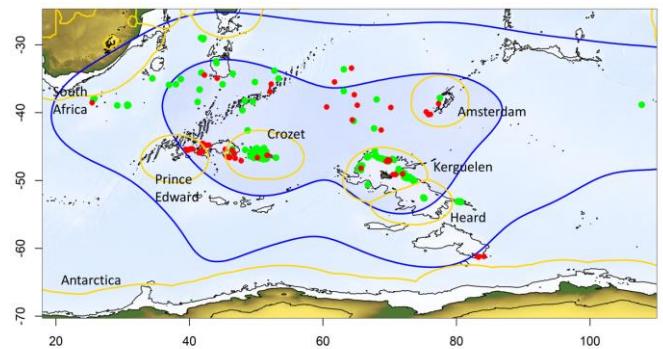
**Grâce à des albatros équipés de balise, des chercheurs du CNRS et de La Rochelle Université, associés à l'administration des Terres australes et antarctiques françaises, gestionnaire de la réserve naturelle des Terres australes françaises, peuvent apporter une première estimation du nombre de bateaux de pêche naviguant sans système d'identification dans l'océan Austral : plus du tiers des bateaux rencontrés par les oiseaux dans les eaux internationales n'étaient pas déclarés. Les résultats du projet Ocean Sentinel sont publiés dans PNAS la semaine du 27 janvier 2020.**

Les albatros, « vastes oiseaux de mer », n'inspirent pas que les poètes. En effet, des scientifiques du Centre d'études biologiques de Chizé (CNRS/La Rochelle Université) se sont appuyés sur ces « indolents compagnons de voyage » pour détecter les bateaux de pêche qui n'ont pas de système d'identification automatique (AIS) dans tout le sud de l'océan Indien.

Ces oiseaux présentent deux caractéristiques très intéressantes pour leur mission : ils couvrent de larges distances en vol et sont particulièrement attirés par les bateaux de pêche. De bons candidats pour le programme

Ocean Sentinel, mis sur pied par les chercheurs en collaboration avec les équipes de la réserve naturelle et la société néo-zélandaise Sextant Technology.

Avec près de 170 albatros équipés de balises durant six mois, le projet Ocean Sentinel a permis de surveiller plus de 47 millions de km<sup>2</sup> de l'océan Austral, offrant la première estimation de la proportion de navires de pêche non déclarés opérant dans cette région. Les chercheurs ont ainsi observé que plus du tiers des bateaux rencontrés dans les eaux internationales n'étaient pas identifiables.



*Zone de prospection dans l'Océan Indien des albatros (ligne bleue) et localisation des navires déclarés (points verts) et non déclarés (points rouges) dans les eaux internationales et dans les zones économiques (lignes jaunes)*

© Weimerskirch et al./PNAS

Les balises d'Ocean Sentinel reposent sur un système Argos, un GPS et un détecteur de radar miniaturisé unique au monde. Car même si les pêcheurs illégaux ne sont pas équipés d'AIS, ils ont besoin d'un radar pour naviguer. Lorsqu'un albatros s'approche d'un bateau, sa balise détecte le signal radar émis et indique directement sa position aux scientifiques. Si elle ne correspond pas à celle d'un navire identifié par l'AIS dans une zone économique, le bateau est probablement impliqué dans une activité illégale.



*Grand albatros équipé d'une balise au large des Kerguelen*  
© C. Matheron/TAAF

Développé dans le cadre d'un programme européen ERC Proof of Concept, avec le soutien de l'Institut polaire français Paul-Emile Victor, Ocean Sentinel encourage le développement d'innovations rendant possible la récolte de données de conservation indépendantes grâce aux animaux. Déjà en phase de test en Nouvelle-Zélande et à Hawaï, la technologie développée pourrait également être adaptée pour d'autres espèces marines comme les requins ou les tortues de mer.

*Source : Institut National des Sciences de l'Univers*

## Les nébuleuses fabriquent les briques de l'ADN

**Les preuves s'accumulent pour montrer que les éléments nécessaires à l'apparition de la vie se sont formés dans l'espace, avant d'arriver sur Terre. Il ne manquait qu'un seul « ingrédient » : les cinq bases nucléiques qui servent de briques à l'ADN.**

Des chimistes et des astrophysiciens du PIIM (CNRS/Aix-Marseille Université) et de l'IC2MP (CNRS/Université de Poitiers) ont démontré qu'au moins une de ces bases nucléiques peut être produite dans les conditions extrêmes du système solaire primitif. Publiés dans la revue *The Astrophysical Journal Letters*, ces travaux donnent également un grand espoir pour les quatre autres bases nucléiques.

Dans les nuages de gaz et de poussière qui constituent les nébuleuses, des sucres et des acides aminés peuvent se former. Or ce sont deux des trois grands ingrédients qui constituent la vie sur Terre. Seules manquaient les bases nucléiques, qui forment les nucléotides composant l'ADN et l'ARN. Ces bases nucléiques sont au nombre de cinq : adénine, cytosine, guanine, thymine et uracile. Grâce à des simulations expérimentales permettant de synthétiser des analogues de la matière organique produite lors de la formation de notre système solaire et des techniques d'analyse de pointe, des scientifiques du laboratoire Physique des interactions ioniques et moléculaires (PIIM, CNRS/Aix-Marseille Université) et de l'Institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers (IC2MP, CNRS/Université de Poitiers) ont montré que les bases nucléiques de l'ADN peuvent elles aussi se former dans la nébuleuse solaire, vaste nuage de gaz et de poussières à partir duquel s'est constitué le système solaire.

Les conditions si particulières de l'espace ouvrent en effet la voie à des réactions chimiques plus complexes que celles imaginées auparavant. Les rayonnements cosmiques y cassent les molécules en radicaux libres. Ces entités extrêmement réactives se réarrangent ensuite en de nouveaux composés, qui n'auraient pas forcément pu être obtenus autrement. Les chercheurs ont donc reproduit, en laboratoire, les conditions de température et

d'irradiation présentes au sein de la nébuleuse solaire, véritable réacteur chimique. De l'eau, du méthanol et de l'ammoniac y ont été déposés à basse température (77 K) et pression (10<sup>-7</sup> mbar), pour former des analogues de glace entourant ces poussières. Après altération par un rayonnement ultra-violet, la glace irradiée a été réchauffée pour mener à la formation d'un résidu organique analogue à celui ayant pu se former lors de l'évolution de la nébuleuse solaire. L'échantillon obtenu a été analysé par deux spectromètres de masse travaillant en synergie. Résultat, une des cinq bases nucléiques a été formellement identifiée, la cytosine, ainsi que des isomères proches des quatre autres. L'incertitude pour ces dernières résulte de la grande diversité moléculaire présente, pouvant inclure un nombre important d'isomères : des molécules ayant des masses et des structures chimiques suffisamment proches pour pouvoir tromper les spectromètres de masse. Les chercheurs poursuivent leurs efforts pour éliminer le doute sur ces quatre bases, mais la présence prouvée de la seule cytosine est déjà une découverte d'importance.



*La nébuleuse solaire : un réacteur chimique menant à la formation des bases nucléiques. © Ruf et al.*

Références :

Alexander Ruf, Justin Lange, Balkis, Eddhif, Claude Geffroy, Louis Le Sergeant d'Hendecourt, Pauline Pointot, and Grégoire Danger. The Challenging Detection of Nucleobases from Pre-accretionary Astrophysical Ice Analogs. *The Astrophysical Journal Letters*, 17 Décembre 2019.

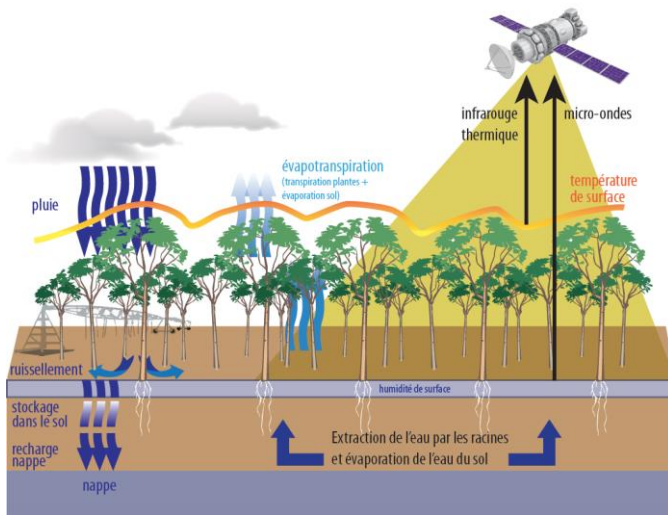
*Source : Centre National de Recherche Scientifique*

## Quelques idées fausses sur la viande et l'élevage

**« Même lorsqu'ils ont des bases scientifiques, la plupart des arguments avancés pour s'opposer à la viande font la part belle aux généralisations abusives, aux simplifications et aux fausses bonnes idées ». Tel est le constat dressé par une récente revue scientifique dont Jean-François Hocquette, directeur de recherches à INRAE et Jean-Louis Peyraud, directeur scientifique adjoint Agriculture à INRAE, sont coauteurs.**

Les généralisations abusives consistent à mettre toutes les formes d'élevage « dans le même panier ». Par exemple, les émissions de gaz à effet de serre sous forme de méthane sont parfois attribuées à l'élevage en général, alors qu'elles concernent essentiellement les « rots » des ruminants.

En outre, que ce soit sur le plan environnemental ou sur le plan du bien-être animal, on ne peut pas considérer de la même façon des systèmes aussi différents que, par exemple, les « feed lots » américains - où les bovins sont engraisés rapidement dans des parcs avec du maïs - et les élevages de bovins dans les pâturages de montagne.



### Les simplifications

Les chiffres doivent être maniés avec précautions... Dans l'idéal, il conviendrait de préciser chaque fois les méthodes et les conditions d'obtention de ces chiffres et d'en relativiser la portée et la signification. Quelques exemples :

**L'eau consommée par l'élevage : que prend-on en compte ?** On trouve très fréquemment le chiffre de 15 000 litres d'eau consommée pour produire un kg de viande. Mais ce chiffre, obtenu par la méthode de « water footprint » (empreinte eau) englobe l'eau bleue (eau réellement consommée par les animaux et l'irrigation des cultures), l'eau grise (eau utilisée pour dépolluer les effluents et les recycler) et l'eau verte (eau de pluie). Or cette méthode a été conçue pour des sites industriels et ne tient pas compte des cycles biologiques. En réalité 95% de cette empreinte eau correspond à l'eau de pluie, captée dans les sols et évapotranspirée par les plantes, et qui retourne de fait dans le cycle de l'eau. Ce cycle continuera même s'il n'y a plus d'animaux. La communauté scientifique considère qu'il faut entre 550 à 700 litres d'eau pour produire 1kg de viande de bœuf. En eau utile (1), il faut 50 litres.

**Les gaz à effet de serre (GES) : comparer des chiffres comparables !** On compare souvent des chiffres non comparables ! C'est le cas quand on affirme que l'élevage rejette plus de GES (14,5%) que le secteur des transports (14%) en oubliant que ces deux chiffres sont obtenus par des méthodes différentes. Le calcul pour

l'élevage émane de la FAO, sur le modèle des analyses de cycle de vie, qui inclut diverses dimensions de l'élevage (2). Alors que le calcul pour les transports, qui émane du GIEC, ne prend en compte que les émissions de GES des véhicules en circulation (3). Par la méthode d'analyse de cycle de vie, cette valeur serait beaucoup plus élevée.

**Les fausses bonnes idées : supprimer l'élevage réduirait le gaspillage des ressources et l'empreinte carbone de notre alimentation.** C'est oublier que plus de 70% de la ration des ruminants est composée de fourrages (herbe, foin, ensilage, enrubannage) non consommables par l'homme, et que cette herbe provient de prairies qui ont un fort potentiel de fixation du carbone. Des résultats comparables ont été observés en France (4). C'est oublier aussi que les aliments concentrés utilisés pour les monogastriques (porcs, volailles) et les herbivores valorisent les résidus de cultures et les sous-produits des filières végétales destinées à l'alimentation humaine ou aux biocarburants (tourteaux, sons, drèches, etc). A total, c'est 86% de l'alimentation animale qui n'est pas consommable par l'homme.

**Le sol serait mieux utilisé pour la culture de végétaux que pour l'élevage d'animaux !** De plus, plusieurs études conduites avec l'Inra démontrent les bénéfices environnementaux des prairies. Leurs sols sont plus riches en biomasse microbienne et en biodiversité que les sols des cultures. Ils stockent plus de carbone, sont 20 fois moins sensibles à l'érosion et filtrent mieux les eaux (5). Plusieurs projets de recherche européens (6) ont montré que le stockage de carbone des prairies compense l'équivalent de 30 à 80% des émissions de méthane des ruminants. Des travaux récents du Cirad viennent d'étendre ces résultats aux zones d'élevage subtropicales. Les prairies renferment aussi une diversité floristique favorisant les populations de pollinisateurs.



**Remplacer la consommation de viande par des substituts de viande tels que la viande artificielle ou les insectes ?** La fabrication de viande artificielle in vitro est présentée comme une solution pour bénéficier de la valeur nutritionnelle de la viande en se passant d'élevage. Cependant, ce procédé n'est pas au point pour l'instant. Il est énergétiquement très coûteux et utilise massivement des molécules qui sont par ailleurs interdites en élevage (hormones, facteurs de croissance, antibiotiques, etc.), ce qui conduit à s'interroger sur la pertinence sanitaire, culturelle et environnementale de cette voie d'innovation.

Quant à la consommation d'insectes, elle ne dépasse pas 10% des apports alimentaires dans le pays qui en consomme le plus (Zimbabwe). Elle semble plutôt destinée pour l'instant à contribuer à l'alimentation des animaux domestiques.

Notes :

(1) *Eau utile : quantité d'eau dont est privée la ressource (eau consommée), pondérée par un facteur de stress hydrique régionalisé : la perte d'un litre d'eau n'a pas le même impact dans le désert qu'en montagne par exemple.*

(2) *Dont la production des aliments et intrants, transformation des aliments, transports, consommation d'énergie etc.*

(3) *Les émissions liées à la fabrication des véhicules et à l'extraction, raffinage et transport du pétrole, notamment, ne sont pas prises en compte, alors qu'elles le seraient dans une démarche de cycle de vie.*

(4) *B. Rouillé et al. OCL 2014, 21 (4) D404. DOI: 10.1051/ocl/2014017*

(5) *Programme Genosol.*

(6) *Programmes Nitro Europe (2006-2011), Animal Change (2011-2015).*

**Source : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement**

## Blazars, vous avez dit Blazars ?

**À plusieurs milliards d'années-lumière de notre galaxie, les blazars accélèrent sans relâche des particules jusqu'à des énergies extrêmes. Que savons-nous de ces sources extrêmes de rayonnement ? Une équipe scientifique à laquelle participe un chercheur de l'Observatoire de Paris - PSL, a soulevé la question et publie ses percées dans la prestigieuse revue *Nature Astronomy* en date du 27 janvier 2020.**

Les blazars font partie des objets les plus fascinants de l'Univers. Ils sont alimentés par des trous noirs d'une masse considérable, des milliards de fois celle du Soleil, et situés au centre de galaxies lointaines.

Au sein des blazars, une partie de la matière est avalée tandis que l'autre est canalisée sous l'action du champ magnétique et parvient à échapper à la formidable attraction.

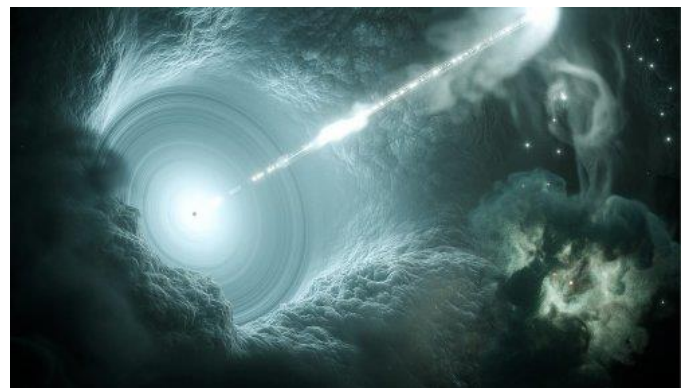
Pour les astronomes, le plasma qui s'échappe apparaît comme un mince filet clairement identifiable lorsqu'il est vu en biais (dans ce cas, on parle de radio-galaxies).

Une petite fraction des blazars ( $\leq 1\%$ ) présente une émission particulièrement intense aux plus hautes énergies, piquée en rayons X et/ou gamma au TeV : ce sont les blazars extrêmes, observés dans la bande gamma (le rayonnement électromagnétique le plus énergétique). Une équipe scientifique coordonnée par Jonathan Biteau chercheur au Laboratoire de physique des 2 infinis Irène Joliot-Curie (IJC Lab – Université Paris-Saclay / CNRS) et Elisa Prandini, chercheuse à l'Université de Padoue a

analysé leurs principales propriétés observationnelles et a déduit un tableau assez complexe, dans lequel certains objets semblent appartenir au modèle dominant, alors que d'autres, les blazars de plus haute énergie, pourraient s'en éloigner. Cette question non résolue constitue un défi pour les modèles théoriques d'accélération et d'émission.

Bon nombre des questions résumées dans l'article seront à la portée des télescopes de nouvelle génération, tels que l'observatoire CTA avec ses deux sites en construction à La Palma dans les îles Canaries et à Paranal au Chili.

En plus de présenter le premier recensement des blazars extrêmes et de comparer leurs propriétés avec celles attendues, les chercheurs montrent que ces objets sont des laboratoires idéaux pour des études de pointe en cosmologie, physique fondamentale et physique des plasmas.



*Vue d'artiste d'un blazar.*

© DESY, Science Communication Lab

Références :

Progress in unveiling extreme particle acceleration in persistent astrophysical jets J. Biteau, [1] E. Prandini, [2] L. Costamante, [3] M. Lemoine, [4] P. Padovani, [European Southern Observatory, Karl-Schwarzschild-Str. 2, D-85748 Garching bei München, Germany] E. Pueschel, [5] E. Resconi, [6] F. Tavecchio, [7] A. Taylor, [8] and A. Zech [9] – *Nature Astronomy* –

[1] Institut de Physique Nucléaire d'Orsay (IPNO), Université Paris-Saclay, CNRS-IN2P3, France

[2] INAF, Osservatorio Astronomico di Padova, Vicolo dell'Osservatorio 3, Padova & INFN Sezione di Padova, Italy

[3] ASI - Unita Ricerca Scientifica, Via del Politecnico snc, I-00133, Roma, Italy

Institut d'Astrophysique de Paris, CNRS - Sorbonne Université, 98 bis boulevard Arago, F-75014 Paris, France

[4] European Southern Observatory, Karl-Schwarzschild-Str. 2, D-85748 Garching bei München, Germany

[5] DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

[6] [Technische Universität München, Physik-Department, James-Frank-Str. 1, D-85748 Garching bei München, Germany

[7] INAF, Osservatorio Astronomico di Brera, via E. Bianchi 46, I-23807, Merate, Italy

[8] DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

[9] LUTH, Observatoire de Paris, PSL Research University, CNRS, Université de Paris, 5 Place Jules Janssen, 92190 Meudon, France

*Source : Observatoire de Paris, Meudon, Nancy*

## Lunette Sky-Watcher 100 ED black diamond sur NEQ5 pro GOTO

La lunette Sky-Watcher 100/900 ED Black Diamond est une lunette apochromatique de 100 mm de diamètre et 900 mm de focale. Son objectif est composé d'un doublet apochromatique (2 lentilles) traité multicouches et poli dans un verre ED à faible dispersion : il diffuse donc peu la lumière et délivre des images nettes et contrastées. L'objectif, taillé en verre Schott FPL-53 est situé parmi le haut de gamme de ce type de doublet apochromatique. L'objectif apochromatique est traité multicouches avec un traitement haute transmission de lumière, dit MHC (Metallic High-Transmission). Il apporte un haut contraste d'image, sans diffusion de lumière.

L'optique de 100 mm est protégée par un pare-bruée suffisamment long pour jouer pleinement son rôle. La Black Diamond 100ED reçoit 56% de lumière supplémentaire par rapport à sa petite soeur de 80mm de diamètre.

En visuel, elle vous permettra d'explorer la surface lunaire, de voir les nuances dans les anneaux de Saturne, de suivre ses satellites, les phases de Vénus, admirer les bandes nuageuses de Jupiter, observer le ballet de ses 4 principaux satellites, ou découvrir les objets les plus remarquables du ciel profond.

En astrophotographie, la 100 ED Black Diamond vous donnera des images grand champ de qualité. Elle est donc idéale pour se faire la main sur les grandes nébuleuses, amas, ou les plus grandes galaxies, comme la galaxie d'Andromède.

La Sky-Watcher 100/900 ED Black Diamond est munie d'un chercheur droit 9 x 50 réticulé (grossissement 9 fois, diamètre 50 mm) permettant de centrer aisément tout objet céleste, y compris ceux du ciel profond (les objets Messier sont pour la plupart visibles dans ce chercheur).

Pour découvrir les objets du ciel profond, la lunette est livrée avec un oculaire LET 28 mm de 55° de champ apparent, au coulant 50,8 mm. Quant aux observations planétaires, elle devra être complétée par un oculaire de courte focale (5 mm) et/ou une lentille de Barlow, pour obtenir de plus forts grossissements. En complément de l'oculaire, la Black Diamond 120 ED est munie d'un renvoi coudé à miroir traité diélectrique, au coulant 50,8 mm (2"), doté aussi d'une bague adaptatrice au coulant

31,75 mm (1.25"). Cette double configuration permet d'accueillir un très grand nombre d'oculaires du marché.

Le tube optique en aluminium est équipé d'un système de mise au point de type Crayford, démultipliée au 1/10ème de tour. Son diamètre de 50,8 mm (2") en fait un porte-oculaire relativement robuste, doux et précis. Il est aussi doté d'une vis de blocage pour figer la mise au point.

Une queue d'aronde intégrée permet de fixer simplement le tube optique sur la monture équatoriale NEQ5 PRO-GOTO.



La monture NEQ5 PRO GOTO équipant la lunette 100 ED, a une capacité de charge de 9 kg. Pour les astronomes amateurs intéressés par l'observation visuelle, la monture NEQ5 PRO GOTO permet des observations de qualité sans trop de vibrations. La version plus massive (monture HEQ5 PRO GOTO) sera préférable pour ceux qui désirent débuter en astrophotographie longue pose. Mais la monture NEQ5 est suffisante pour supporter et entraîner ce tube optique de 3 kg. Sa mise en station (alignement sur l'étoile polaire) est facilitée par des mouvements fins en azimut et latitude ; cela vous permettra de suivre simplement un objet céleste pour le garder au centre du champ de l'oculaire. La NEQ5 PRO GOTO est équipée d'une motorisation sur les 2 axes, qui permet de compenser la rotation terrestre sans intervention manuelle de votre part et d'effectuer des centrages précis lors de la phase de pointage. Simple d'utilisation, la raquette de commande SynScan fournie avec l'ensemble de motorisation, comporte entre-autres 4 boutons de directions permettant les déplacements fins et réguliers sur les deux axes. La raquette de commande SynScan, est capable de pointer et de suivre plus de 42 900 objets célestes. La base de données comporte les principaux catalogues d'objets comme les 7840 objets NGC, 5386 objets IC, 110 objets Messier, 100 étoiles remarquables, les planètes, la Lune, le Soleil, des catalogues d'étoiles, de galaxies, de nébuleuses planétaires... La raquette SynScan a aussi la capacité de pouvoir être connectée à un ordinateur via un câble de type RS-232. Une fois la communication établie entre le PC et la monture, un bon nombre de logiciels de type planétarium peuvent être utilisés pour la piloter. La prise en main de la raquette informatisée SynScan est accessible à tous, et les trésors du cosmos peuvent être pointés à la vitesse de 3,4° / sec, par simple pression d'un bouton lors d'une découverte automatisée (tour) des

objets célestes visibles le soir-même. Même un débutant en astronomie peut aisément découvrir la variété des objets célestes en seulement quelques sessions d'observations. Il suffira de choisir un objet céleste dans l'une des listes d'un catalogue et d'appuyer sur la touche "Enter" pour le voir apparaître dans l'oculaire de l'instrument après quelques secondes. Vous avez la possibilité d'augmenter la base de données de la raquette en téléchargeant la dernière mise à jour sur le site internet Sky-Watcher.com.

L'assemblage du tube optique est rapide et sécurisé grâce une queue d'aronde de type Vixen femelle. Le plateau porte-accessoires (oculaires, Barlow...), assure une bonne rigidité du trépied. La monture NEQ5 PRO GOTO peut également recevoir un viseur polaire optionnel dans l'axe polaire, pour effectuer la mise en station rapidement et précisément.

*Son prix est à 1450 €, La clef des étoiles.*

## Petit dictionnaire de l'astronome

### F

**Facule :** Région brillante apparaissant sur la photosphère du Soleil et plus facilement observable à l'approche du limbe. Elle précède généralement l'apparition d'une tache solaire.

**Fermion :** Particule élémentaire à spin demi-entier, se séparant en 2 ordres : les leptons (non soumis à l'interaction forte) et les quarks (soumis à toutes les interactions). L'électron est un fermion.

**Firmament :** Voûte solide et stable séparant le monde d'en bas des eaux supérieures (selon la Genèse), constellée d'astres lumineux.

**Flocule :** Nom donné par G. E. Hale à de petits grains de 100 à 200 km de diamètre qui semblent composer la surface de la chromosphère là où l'on trouve protubérances et facules.

**Focale :** Distance entre l'objectif d'un télescope ou d'une lunette et le point où tous les rayons lumineux se rejoignent en un point, c'est-à-dire le foyer.

**Fonds diffus cosmologique :** Rayonnement d'ondes radio d'une température de 2.7°K quasiment uniforme provenant de toutes les régions du ciel. Il s'agit de la luminescence résiduelle du Big bang émise 380 000 ans après « l'instant zéro ».

**Force tidale :** Force exercée sur un objet par le corps autour duquel il gravite. Cette force provient de l'attraction gravitationnelle produite sur la surface la plus proche de l'objet qui est supérieure à celle exercée sur le côté éloigné. La force tidale entraîne une déformation du corps en orbite, voire sa destruction si la limite de Roche est atteinte.

**Foyer :** En optique, point où se rejoignent les rayons lumineux des rayons parallèles après réflexion (miroir de

télescope) ou réfraction (lentille de lunette astronomique). En astronomie, dans une orbite elliptique, point particulier du demi-grand axe. Le Soleil occupe un foyer des ellipses décrites par les planètes autour de lui (1ère Loi de Kepler).

**Fréquence :** Nombre de cycles d'une onde en un temps donné. La fréquence se mesure souvent en Hertz (Hz). Pour une fréquence de 1 Hz, l'onde se déplace à raison d'un cycle par seconde ( $f = 1/T$ ).

**Fusion nucléaire :** Formation, à partir de l'interpénétration de noyaux d'atomes légers, d'un noyau plus lourd, libérant ainsi une très importante quantité d'énergie sous forme de chaleur et de lumière. Pour une étoile de la séquence principale comme le Soleil, l'hydrogène fusionne pour donner de l'hélium.

### G

**G :** Constante de l'accélération de la pesanteur.

**Galaxie :** Système de millions ou de milliards d'étoiles, de gaz et de matière interstellaire liés par la force de gravitation et en rotation autour d'un centre.

**Galaxie elliptique :** Galaxie de forme ovale dénuée de structure apparente qui contient d'anciennes étoiles et très peu de matière interstellaire.

**Galaxie irrégulière :** Galaxie dépourvue de forme organisée et de structure stable. Elle constitue un amas de jeunes étoiles et de matière interstellaire (ex : Grand Nuage de Magellan).

**Galaxie spirale :** Galaxie en rotation, aplatie selon un disque d'étoiles et de matière interstellaire, munie de bras spiraux provenant du bulbe galactique et s'enroulant autour de lui.

**Galaxie spirale barrée :** Galaxie spirale marquée par une barre de matière traversant



le bulbe central. Les bras spiraux qui s'enroulent autour de ce bulbe naissent donc à aux extrémités de cette barre et non au centre de la galaxie. Notre galaxie, la Voie Lactée, est une spirale barrée.

**Gamma (rayons) :** Radiations non corpusculaire émises par certaines substances radioactives, sous forme de photons à haute énergie, ou radiations électromagnétiques de haute fréquence.

**Gaz interstellaire :** Essentiellement composé d'hydrogène (l'élément le plus léger et le plus répandu de l'Univers), gaz présent sous forme de nuage d'une densité et d'une température extrêmement basse, qui occupe l'espace interstellaire à l'intérieur d'une galaxie. Représentant encore 10% de la masse de notre galaxie, c'est de gaz qui est à l'origine de la naissance de toutes ses étoiles.

**Géante rouge :** Étoile relativement froide qui arrive à la fin de sa vie. Après être passée par tous les stades de



fusion thermonucléaire, elle enfle démesurément. Plus tard, elle libère ses couches externes dans l'espace, et seul reste son noyau, qui devient alors une naine blanche.

**Géocentrisme** : Ancien modèle cosmologique qui visait à placer la Terre au centre de l'Univers. Il fut progressivement abandonné à partir du 16<sup>e</sup> siècle au profit de l'héliocentrisme, théorie qui plaçait enfin le Soleil au centre du système.

**Géocroiseur** : Se dit des astéroïdes passant à proximité de la Terre et pour lesquels il existe une probabilité de choc frontal.

**Géodésie** : Science étudiant la forme et les dimensions de la Terre.

**Géoïde** : Nom donné au volume théorique constitué par la Terre et limité par le niveau 0 des océans. Représentation de la surface de la Terre proche de la surface moyenne des mers.

**Géostationnaire** : Se dit d'un satellite qui semble immobile vu de la Terre

**Gibbeux** : Le terme, qui désigne un objet en « forme de bosse », s'applique à un corps du système solaire lorsque sa surface visible depuis la Terre est éclairée à plus de la moitié.

**Globules de Bok** : Nuages denses et froids de matière interstellaire (gaz et poussières) ayant une masse comprise entre 10 et 50 masses solaires pour un diamètre d'environ 1 année-lumière. Il s'agit de régions subissant un effondrement gravitationnel débouchant sur la formation d'étoiles.

**Gluon** : Le gluon est une particule de la famille des bosons, vecteur de l'interaction forte. C'est lui qui assure la cohésion entre les quarks, ce qui permet la stabilité des protons et neutrons, donc des noyaux atomiques.

**Goutte noire** : Illusion d'optique qui s'observe au moment où deux corps, qui, passant l'un devant l'autre, semblent rentrer en contact en apparence. Lors d'un transit d'une planète devant le Soleil, l'illusion consiste à voir s'allonger les bords du disque et se toucher. Ce phénomène est dû à un léger astigmatisme de l'optique ou de l'œil de l'observateur.

**Grains de Baily** : Phénomène optique visible pendant une éclipse totale de Soleil, les grains de Baily se forme au moment où le disque lunaire se retire du disque solaire. Le phénomène, du aux irrégularités du disque lunaire compte tenu de son relief, est éphémère. On aperçoit alors les toutes premières lueurs du soleil masqué, ce qui donne l'impression de perles de diamant.

**Grand axe** : Plus grand diamètre possible dans une ellipse, il est deux fois plus grand que le demi-grand axe.

**Gravitation** : La plus faible des quatre forces fondamentales de la nature. Uniquement attractive, elle attire deux corps avec une force proportionnelle à leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance.

**Groupe local** : Lié par la gravitation, le groupe local est le groupe galactique dans lequel nous nous situons. Ce groupe est dominé par deux galaxies principales : M31, la galaxie d'Andromède et la Voie Lactée. Le groupe comprend également 25 galaxies satellites, comme les

nuages de Magellan, la galaxie du Sagittaire ou du Grand Chien.

*A suivre...*

## Astrométrie : Ephémérides astronomiques 2020

### Mars :

**02/03/2020 20:57 PREMIER QUARTIER DE**

### **LA LUNE**

05/03/2020 23:32 Rapprochement entre la Lune et Pollux (5,6°)

06/03/2020 22:58 Rapprochement entre la Lune et M 44 (0,6°)

08/03/2020 13:25 CONJONCTION entre Neptune et le Soleil (1,0°)

08/03/2020 17:46 Rapprochement entre Vénus et Uranus (2,2°)

**09/03/2020 18:48 PLEINE LUNE**

10/03/2020 07:33 Lune au périégée (distance géocentrique 357 122 km)

14/03/2020 20:44 Opposition de l'astéroïde 27 Euterpe avec le Soleil (distance au Soleil = 2,229 UA; magnitude 9,4)

15/03/2020 05:59 Rapprochement entre la Lune et Antarès (5,8°)

**16/03/2020 10:34 DERNIER QUARTIER DE**

### **LA LUNE**

20/03/2020 04:00 Vénus à son périhélie (distance au Soleil = 0,71845 UA)

**20/03/2020 04:50 ÉQUINOXE DE PRINTEMPS**

20/03/2020 11:46 Rapprochement entre Mars et Jupiter (0,7°)

21/03/2020 10:36 Opposition de l'astéroïde 704 Interamnia avec le Soleil (distance au Soleil 3,512 UA; magnitude 9,9)

23/03/2020 06:16 Rapprochement entre Mars et Pluton (0,0°)

24/03/2020 00:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION OUEST de Mercure (27,8°)

24/03/2020 06:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Vénus (46,0°)

**24/03/2020 10:28 NOUVELLE LUNE**

24/03/2020 16:23 Lune à l'apogée (distance géocentrique 406 692 km)

27/03/2020 06:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil 0,46671 UA)

27/03/2020 14:37 Opposition de l'astéroïde 71 Niobe avec le Soleil (distance au Soleil 2,336 UA; magnitude 10,4)

29/03/2020 23:55 Rapprochement entre la Lune et Aldébaran (3,0°)

31/03/2020 18:32 Rapprochement entre Mars et Saturne (0,9°)

### Avril :

**01/04/2020 11:21 PREMIER QUARTIER DE**

### **LA LUNE**

## Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques provenant de différents organismes (CNRS, CEA, Institut d'Astrophysique de Paris-Meudon, Institut de Physique du Globe, Universités,...) et des historiens ou écrivains de vulgarisation. Les conférences se tiennent en principe le deuxième lundi de chaque mois. Exceptionnellement, certaines contraintes pourront nous amener à modifier le rendez-vous. Vous pouvez consulter le site Internet : <http://www.astrosurf.com/cis>.

### Lundi 16 mars 2020 à 19h30 :

« **Les trous noirs : de la théorie aux observations** »  
par **Eric Gourgoulhon, Directeur de Recherche au CNRS, Observatoire de Paris, Laboratoire Univers et Théories**

Résumé : La conférence portera sur la description du concept d'un trou noir et de son émergence en astrophysique, ses propriétés, sa formation et dans quelles configurations on peut le rencontrer. En avril 2019 a été présentée la toute première image d'un trou noir, par la collaboration internationale Event Horizon Telescope. Quelle interprétation peut-on faire de l'image récemment révélée et quelles sont les perspectives ouvertes par de telles observations ?

### Lundi 20 avril 2020 à 19h30 :

« **La recherche de l'intelligence extraterrestre et le paradoxe de Fermi** » par **Nicolas Prantzos, Directeur de Recherche au CNRS, Institut d'Astrophysique de Paris**

Résumé : Quand on cherche à mieux comprendre l'Univers, la question de savoir si nous sommes seuls est incontournable ! La conférence portera sur l'histoire de la recherche de vie extérieure à notre planète depuis plusieurs siècles avant notre ère, puis sur le début de la recherche d'intelligence extraterrestre avec l'apparition de la radioastronomie. D'où le célèbre paradoxe de Fermi et son interrogation : "Mais où sont-ils donc" ?

Les conférences ont lieu à l'adresse suivante :

**Auditorium ARARAT (2ème sous-sol)**

**11, rue Martin Bernard 75013 Paris**

02/04/2020	22:12	Opposition de l'astéroïde 3 Juno avec le Soleil (dist. au Soleil 3,056 UA; magnitude 9,5)
03/04/2020	23:06	Rapprochement entre Vénus et les Pléiades (0,3°)
04/04/2020	01:16	Rapprochement entre Mercure et Neptune (1,3°)
04/04/2020	09:31	Opposition de l'astéroïde 6 Hebe avec le Soleil (dist. au Soleil 2,916 UA; magnitude 9,9)
04/04/2020	22:47	Rapprochement entre la Lune et Régulus (3,2°)
05/04/2020	04:02	Rapprochement entre Jupiter et Pluton (0,7°)
07/04/2020	19:08	Lune au périégée (distance géocentrique 356 907 km)
<b>08/04/2020</b>	<b>03:35</b>	<b>PLEINE LUNE</b>
08/04/2020	06:26	Comète 210P Christensen à son périhélie (dist. au Soleil 0,531 UA; magnitude 11,4)
12/04/2020	00:00	JOUR DE PÂQUES
13/04/2020	02:32	Rapprochement entre la Lune et M 8 (0,1°)
13/04/2020	19:38	Opposition de l'astéroïde 354 Eleonora avec le Soleil (dist. au Soleil 2,610 UA ; magnitude 10,1)
<b>14/04/2020</b>	<b>23:56</b>	<b>DERNIER QUARTIER DE LA LUNE</b>
20/04/2020	20:01	Lune à l'apogée (distance géocentrique 406 462 km)
22/04/2020	02:17	Pluie d'étoiles filantes : Lyrides (18 météores/heure au zénith ; durée = 9,0 jours)
<b>23/04/2020</b>	<b>03:26</b>	<b>NOUVELLE LUNE</b>
23/04/2020	12:07	Opposition de l'astéroïde 40 Harmonia avec le Soleil (dist. au Soleil 2,358 UA; magnitude 9,8)
24/04/2020	07:23	Opposition de l'astéroïde 23 Thalia avec le Soleil (dist. au Soleil 2,443 UA; magnitude 10)
26/04/2020	10:01	CONJONCTION entre Uranus et le Soleil (0,4°)
27/04/2020	23:50	Rapprochement entre la Lune et M 35 (1,4°)
29/04/2020	06:00	Plus grand éclat de VÉNUS (magnitude -4,56)
<b>30/04/2020</b>	<b>21:38</b>	<b>PREMIER QUARTIER DE LA LUNE</b>

Source : *Astrofiles*



**CIS - Club d'Information Scientifique de La Poste et d'Orange**  
68 avenue Général De Gaulle 94700 MAISONS ALFORT Tél. : 01 48 93 54 66 (répondeur 24 h/24)  
Internet - <http://www.astrosurf.com/cis> - Courriel : [cis-ftlp@wanadoo.fr](mailto:cis-ftlp@wanadoo.fr)  
Internet La Poste : [www.portail-malin.com](http://www.portail-malin.com)

"Le Regard de l'Astronome" - Bulletin trimestriel édité par le CIS

Directeur de la publication : Jean-Louis Labaye

Rédaction et mise en page : Jacques Rodriguez. Comité de lecture : Jean-Louis Labaye, Bernard Lempel, Jacques Rodriguez.

Ont collaboré à ce numéro : Jacques Rodriguez

Tous les articles qui nous seront proposés à la publication, seront soumis à l'approbation de l'équipe rédactionnelle et au comité de lecture. En cas de litige, la voix du directeur de la publication reste prépondérante.