

L'échelle de Bortle: 9 degrés pour mesurer l'intensité de la pollution lumineuse et la qualité d'un site d'observation.

Excellent? Normal? Urbain? Cette échelle répond pour tout lieu. John E. Bortle.



Constellations d'hiver sous un ciel de transition périurbain-rural, avec la Voie Lactée visible sans être spectaculaire. Un tel ciel, qualifié de plutôt bon par nombre d'observateurs, se voit attribuer une note de 4 à 5 sur l'échelle de Bortle. Une observation plus attentive permet de détecter de nombreuses étoiles plus faibles que celles dessinées ici.



Les mêmes constellations dans un ciel urbain de classe 8 ou 9.

Illustrations John Bianchi (in "Exploring the Night Sky" par Terence Dickinson).

Quel est le niveau de pollution lumineuse du ciel? Une réponse précise à cette question est bien utile pour pouvoir comparer les sites d'observation entre eux, et surtout pour savoir si un site donné va permettre à nos yeux, au télescope, à la pellicule photographique, d'atteindre leur limite de sensibilité théorique. Egalement, une notation précise de l'état du ciel se révèle nécessaire pour décrire des conditions d'observation inhabituelles ou limites, comme par exemple l'extension de la queue d'une comète, l'observation d'une aurore ténue, ou encore les subtiles structures des galaxies.

Sur Internet, dans les forums de discussion, je lis de nombreux messages de débutants (et aussi d'observateurs chevronnés) en quête d'un moyen d'évaluer la qualité de leur ciel. Déplorons qu'aujourd'hui la majorité des astronomes amateurs n'ait jamais observé sous un ciel réellement noir, et par conséquent cette référence leur fait défaut dans l'évaluation de leur propre site. Nombreux sont ceux qui décrivent des observations réalisées sous un ciel "très noir", mais à leurs commentaires il apparaît évident que le ciel évoqué ne l'était que modérément. Aujourd'hui la plupart des amateurs ne peuvent se rendre sous un ciel réellement noir à une distance raisonnable à portée de voiture. Lorsqu'ils trouvent un site d'observation semi-rural avec une limite de perception à l'œil nu entre magnitude 6,0 et 6,3, ils croient avoir découvert le paradis pour l'observation!

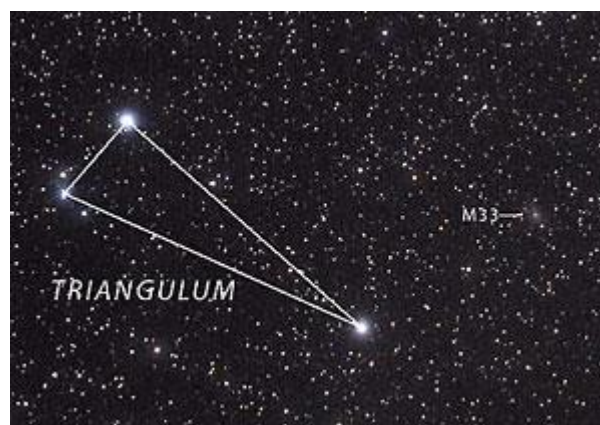
Il y a trente ans, il était possible de trouver des sites réellement noirs à une heure de voiture des villes. Aujourd'hui, il faut bien compter 250 km ou plus. Durant ma propre vie

d'observateur j'ai constaté à quel point l'évolution de la pollution lumineuse a pu affecter le ciel. Il y a de ça de nombreuses années, je pouvais encore observer par endroit, depuis le nord-ouest des États-Unis bien que fortement urbanisé, sous des cieux d'une grande pureté. Aujourd'hui, c'est bel et bien fini.

La magnitude limite n'est pas suffisante

Les astronomes amateurs jugent généralement de leur ciel avec la magnitude de l'étoile la plus faible visible à l'œil nu. La magnitude limite de visibilité à l'œil nu est un critère limité. Il dépend tant de l'acuité visuelle de l'individu, que des efforts et du temps consentis pour détecter cette étoile la plus faible. Un individu va déclarer un "ciel de magnitude 5,5", lorsqu'un autre annoncera un "ciel de magnitude 6,3". Plus encore, les observateurs du ciel profond ont besoin d'un étalon de visibilité à la fois sur les objets stellaires et non stellaires. Une pollution modérée affecte les objets diffus comme les comètes, les nébuleuses, et les galaxies, bien plus que les étoiles.

Pour aider les observateurs à juger de la qualité réelle d'un site, j'ai créé une échelle qui compte neuf degrés. Elle est basée sur une expérience qui approche 50 années d'observation. Je l'espère à la fois instructive et utile – même si elle risque de démoraliser ou même de catastropher certains ! Si elle venait à être largement utilisée, elle constituerait un standard auquel comparer les observations. Les professionnels pourraient plus aisément contrôler le témoignage d'une observation inhabituelle ou limite. En somme, elle veut être une aubaine pour tous ceux qui scrutent les cieux régulièrement.



La galaxie M 33 de la constellation du Triangle est un bon indicateur des conditions d'observation. Après accommodation à l'obscurité, elle peut être détectée à partir du niveau 4 de l'échelle de Bortle.
Photo Akira Fuji.

L'échelle de notation du ciel

Degré 1: Site excellent. La lumière zodiacale, le gegenschein, et la bande zodiacale sont tous visibles – la lumière zodiacale est impressionnante, et la bande zodiacale traverse tout le ciel. Même en vision directe, la galaxie M33 est un objet évident à l'œil nu. La Voie Lactée dans la région du Scorpion et du Sagittaire projette au sol une ombre diffuse évidente. A l'œil nu, la magnitude limite se situe entre 7,6 et 8,0 (avec effort); la présence de Jupiter ou de Vénus dans le ciel semble dégrader la vision nocturne. Une lueur diffuse dans l'atmosphère est perceptible (un très faible halo naturel, plus particulièrement notable jusqu'à 15° au-dessus de l'horizon). Avec un instrument de 32 cm d'ouverture, les étoiles de magnitude 17,5 peuvent être détectées avec effort, tandis qu'un instrument de 50 cm avec un grossissement modéré atteindra la 19^{ème} magnitude. En observant depuis une étendue bordée d'arbres, le télescope,

vos compagnons, votre voiture, sont pratiquement totalement invisibles. *C'est le paradis de l'observateur.*

Degré 2: Site vraiment noir. Une lueur peut être faiblement visible le long de l'horizon. M33 est plutôt facile à voir en vision directe. La Voie Lactée de l'été est fortement structurée à l'œil nu, et ses parties les plus brillantes apparaissent comme marbrées avec des jumelles ordinaires. La lumière zodiacale est encore assez brillante pour projeter de faibles ombres juste avant l'aurore et après le crépuscule, et sa couleur est distinctement jaunâtre comparée à la teinte blanc-bleutée de la Voie Lactée. Les nuages dans le ciel se manifestent comme des trouées noires ou des vides sur le fond étoilé. Le télescope et le paysage ne sont vus que vaguement, si ce n'est découpés contre le ciel. La plupart des amas globulaires du catalogue de Messier sont des objets distincts à l'œil nu. La magnitude limite à l'œil nu est de 7,1 à 7,5, quand un télescope de 32 cm atteint 16 ou 17.

Degré 3: Ciel rural. Quelques signes de pollution lumineuse sont évidents dans certaines directions de l'horizon. Les nuages y apparaissent faiblement éclairés mais restent noirs en quittant l'horizon. La Voie Lactée apparaît toujours complexe, et l'on distingue à l'œil nu les amas globulaires comme M4, M5, M15 ou, M22. M33 est facile à détecter en vision décalée. La lumière zodiacale est impressionnante au Printemps et à l'Automne (elle s'étend alors à 60° au-dessus de l'horizon après le crépuscule et avant l'aurore) et sa couleur est au moins faiblement reconnaissable. Le télescope est vaguement visible à 7-10 mètres. La magnitude limite à l'œil nu est de 6,6 à 7,0, et un réflecteur de 32 cm atteint la 16^{ème} magnitude.

Degré 4: Transition rural/urbain. Dans plusieurs directions, des dômes de pollution lumineuse apparaissent clairement au-dessus des agglomérations. La lumière zodiacale reste évidente mais ne dépasse même plus 45° au-dessus de l'horizon en début et fin de nuit. La Voie Lactée reste impressionnante à distance raisonnable de l'horizon mais ne conserve que ses principales structures. M33 est un objet difficile en vision décalée et n'est détectable qu'à une hauteur de 50° au-dessus de l'horizon. Les nuages en direction des sources de pollution lumineuse sont éclairés, bien que faiblement, et restent noirs au zénith. Le télescope est vu de loin assez distinctement. La magnitude limite à l'œil nu est située entre 6,1 et 6,5, et un réflecteur de 32 cm avec un grossissement modéré révélera des étoiles de magnitude 15,5.

Degré 5: Ciel péri-urbain. Seulement quelques indices de lumière zodiacale sont vus aux meilleures nuits du Printemps et de l'Automne. La Voie Lactée est très faible ou invisible à l'approche de l'horizon, et apparaît délavée au-delà. Les sources de lumières sont évidentes dans presque sinon toutes les directions. Pratiquement dans tout le ciel, les nuages sont notablement plus clairs que le ciel lui-même. La magnitude limite à l'œil nu est comprise entre 5,6 et 6,0 et un réflecteur de 32 cm atteindra environ les magnitudes 14,5 à 15.

Degré 6: Ciel de banlieue. Aucune trace de la lumière zodiacale ne peut être vue, même aux meilleures nuits. La présence de la Voie Lactée n'est apparente que vers le zénith. Le ciel jusqu'à 35° au-dessus de l'horizon émet une lumière grise orangée. Les nuages partout dans le ciel sont lumineux. Il n'y a pas de difficulté à voir les oculaires et les accessoires du télescope sur une table d'observation. M33 n'est pas détectée sans une paire de jumelles, et M31 n'est que modestement visible à l'œil nu. La magnitude limite est de l'ordre de 5,5, et un télescope de 32 cm utilisé avec un grossissement modéré montrera des étoiles de magnitudes 14,0 à 14,5.

Degré 7: Transition banlieue/ville. Le fond de l'ensemble du ciel présente une vague teinte grise orangée. Des sources puissantes de lumière sont évidentes dans toutes les directions. La Voie Lactée est totalement invisible ou presque. M44 ou M31 peuvent être aperçus à l'œil nu mais très indistinctement. Les nuages sont fortement éclairés. Même dans un télescope d'ouverture moyenne, les objets les plus brillants du catalogue de Messier ne sont que de pâles fantômes d'eux-mêmes. La magnitude limite à l'œil nu est de 5,0 en forçant, et un réflecteur de 32 cm atteindra à peine la 14^{ème} magnitude.

Degré 8: Ciel de ville. Le ciel est orangé, et on peut lire les titres des journaux sans difficulté. M31 et M44 sont tout juste décelés par un observateur expérimenté les nuits claires, et seuls les objets Messier les plus brillants peuvent être détectés avec un petit télescope. Certaines des étoiles qui participent au dessin classique des constellations sont difficiles à voir, ou ont totalement disparu. L'œil nu peut détecter des étoiles jusqu'à la magnitude 4,5 au mieux, si l'on sait exactement où regarder, et la limite stellaire d'un réflecteur de 32 cm ne va guère au-delà de la magnitude 13.

Degré 9: Ciel de centre-ville. Tout le ciel est éclairé, même au zénith. De nombreuses étoiles qui forment le dessin des constellations sont invisibles, et les faibles constellations comme le Cancer ou les Poissons ne peuvent être vues. Si ce n'est peut-être les Pléiades, aucun objet Messier n'est visible à l'œil nu. Les seuls objets célestes qui offrent de belles images au télescope sont la Lune, les planètes, et certains des amas d'étoiles les plus brillants (si tant est qu'on puisse les localiser). La magnitude limite à l'œil nu est 4,0 ou moins.

(Traduction de Pierre Brunet avec l'aimable autorisation de l'éditeur, de l'article *"Introducing the Bortle Dark-Sky scale"* paru dans *Sky & Telescope, February 2001*. Copyright © 2001, Sky Publishing Corp).