Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 42 (1916)

Artikel: Nouvelles remarques concernant les lueurs crépusculaires du ciel
Autor: Gruner, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-743276

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

NOUVELLES REMARQUES

CONCERNANT LES

LUEURS CRÉPUSCULAIRES DU CIEL

PAR

P. GRUNER

Dans un précédent travail [1] nous avons donné une description générale de la manière dont se déroulent les phénomènes crépusculaires. Mais pour une étude approfondie, ces phénomènes doivent être analysés bien plus exactement et surtout il devient nécessaire d'employer une terminologie bien nette et précise. C'est dans ce but [2] que nous essaierons de donner une *classification systématique* des différentes zones colorées que présente le ciel durant et après le coucher du soleil (de même qu'avant et pendant le lever de celui-ci). Cette classification a nécessairement un caractère très artificiel; aussi ne s'agit-il pas d'une nomenclature définitive, mais seulement de propositions que nous aimerions soumettre à tous les observateurs de ces phénomènes. Nous l'exposons ici purement et simplement, sans motiver le choix de nos définitions, nous réservant pour un travail postérieur de démontrer leur utilité. Pour le moment il ne s'agit que de faciliter l'entente entre les observateurs, dont nous espérons que le nombre augmentera toujours et pour lesquels nous faisons suivre en appendice une « instruction ».

Les phénomènes crépusculaires peuvent être examinés d'après trois points de vue: les effets optiques, la répartition en diffé-

[1]) *Archives des Sciences phys. et nat.* 1914 (4 P.), t. XXXVII, p. 226.

[2]) Dans les « Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern », 1915, p. 264, nous avons publié une « Schematische Darstellung des Verlaufes der Dämmerungsfarben », dont nous donnons ici un abrégé.

rentes zones du ciel, le développement des colorations durant une soirée (resp. une matinée).

Laissant de côté l'analyse détaillée des effets optiques nous commençons tout de suite par :

I. — La répartition en différentes zones du ciel

Fixons d'abord quelques notations connues. Nous nommerons :

Horizon apparent la ligne selon laquelle le plan horizontal de l'observateur coupe la sphère céleste.

Horizon vrai ou astronomique la ligne selon laquelle un plan passant par le centre de la terre coupe la sphère céleste, parallèle au plan horizontal de l'observateur.

Horizon naturel la ligne selon laquelle les objets terrestres délimitent la sphère celeste (cette ligne est naturellement aussi influencée par la réfraction atmosphérique).

L'orientation sur l'horizon sera donnée, d'une manière connue, par les quatre points cardinaux : *point sud*, *point nord*, *point est*, *point ouest*. Ces points doivent être vraiment considérés comme des points mathématiques. Veut-on indiquer la direction d'une manière plus ou moins vague, on dira : la *partie sud*, ou simplement *le sud*, ainsi que le nord, l'ouest, l'est.

Le soleil ne se couchant pas seulement à l'ouest, mais aussi au sud-ouest ou nord-ouest, il faudra aussi introduire des définitions précises qui en même temps s'appliqueront immédiatement au lever du soleil. Nous nommerons :

Point solaire l'intersection de l'horizon naturel avec le vertical du soleil, cette intersection étant située près du soleil.

Point antisolaire de l'horizon l'intersection de l'horizon naturel avec le vertical du soleil, cette intersection étant située loin du soleil [1].

Points intermédiaires les points de l'horizon naturel qui sont à distances égales du point solaire et du point antisolaire de l'horizon. Ces deux points intermédiaires seront distingués par

[1]) En général on désigne comme point antisolaire le point du firmament diamétralement opposé au soleil ; c'est pourquoi il nous faut ajouter ici les mots « de l'horizon ».

l'adjectif *boréal* ou *austral*, selon leur proximité avec le point nord ou le point sud.

Les parties du ciel environnant ces différents points seront désignées comme: *partie solaire, partie antisolaire*, *partie intermédiaire* (boréale ou australe). En y ajoutant encore la *partie zénitale*, entourant le zénit, le firmament visible se trouve ainsi divisé en cinq parties distinctes.

Naturellement ce sont surtout la partie solaire et antisolaire qui éveillent l'intérêt de l'observateur et c'est dans ces parties que nous distinguons une série de zones différentes qui cependant n'apparaissent pas toutes en même temps.

A. *La partie solaire du ciel.*

1. *Les lueurs colorées* (1).

a) *L'Auréole* = lueur circulaire autour du soleil, d'un rayon relativement petit mais variable, d'une grande intensité et clarté, de nuances blanchâtres ou colorées, mais jamais ni blanc ni d'un vert pur.

b) *Le cercle de Bishop* = une espèce d'auréole d'un rayon sensiblement plus grand et toujours bordé d'un anneau coloré plus ou moins large et diffus. En s'approchant de l'horizon le soleil sort excentriquement du cercle et les dimensions du dernier augmentent (3).

c) *La lumière pourprée principale*, ou lumière pourprée tout court = lueur de forme et d'extension très diverse, changeant rapidement, sans limite distincte, excentrique au soleil, d'intensité variant rapidement, d'une structure peu transparente, quelquefois irrégulière, avec des nuances colorées ou prédomi-

1) La couleur normale du ciel étant bleue (ou noir pendant la nuit), quelquefois d'une teinte blanchâtre ou verdâtre, nous ne considérons ni le bleu, ni le vert, ni le blanc, ni le noir comme une « coloration » du ciel.

2) Ici l'auréole est tout autrement définie que dans notre précédent travail p. 227. Ce que nous nommions alors « auréole » sera désormais désigné comme « lueur transparente ».

3) Cette définition rétablit l'ancienne définition du cercle de Bishop, mais est en constradiction avec la notion de beaucoup d'observateurs modernes qui ne distinguent pas entre « auréole » et « cercle de Bishop ».

nent le pourpre, violet ou rouge, jamais ni blanchâtre ni verdâtre.

Normalement cette lumière apparaît en forme de tache ou de lueur diffuse à une hauteur entre 10°-40° au-dessus de l'horizon quand le soleil s'est abaissé de 2°-3° sous l'horizon. Lorsque celui-ci est à environ 4° sous l'horizon la lumière pourprée atteint son maximum d'extension et d'intensité; lorsque le soleil est à environ 6° sous l'horizon on ne voit plus qu'un mince et faible ruban bordant le segment crépusculaire inférieur.

d) *La lumière pourprée secondaire* = phénomène semblable à la lumière pourprée principale, de forme semblable, encore moins nettement limité, généralement d'extension moindre, d'intensité moins forte et de nuances plus foncées.

Elle apparaît quand le soleil est abaissé de 7°-11° sous l'horizon à peu près au même emplacement que la lumière pourprée principale et se développe d'une manière analogue mais avec un caractère moins marqué.

2. *Les couches horizontales.*

a) *La couche horizontale vaporeuse* = couche superposée directement à l'horizon apparent, l'entourant généralement sur toute sa circonférence, limité très indistinctement à des hauteurs très variables, de nuances blanchâtres, grisâtres à noirâtres, quelquefois faiblement coloré. Son existence dépend essentiellement de la pureté de l'air, de sorte que cette couche peut devenir à peu près invisible.

b) *Les couches horizontales inférieures colorées* ou *segment inférieur* ou *segment coloré* forment une série de longues couches approximativement parallèles, superposées à la couche vaporeuse, resp. cachées en partie derrière celle-ci. Ces couches sont plus ou moins symétriques relativement à la partie solaire, ont une hauteur et une extension horizontale variable, sont d'une intensité et de nuances variables, souvent très lumineuses, sont toujours plus ou moins colorées tirant quelquefois vers le vert ou vers le blanc, de répartition des couleurs variable, quelquefois d'une structure inhomogène.

Elles peuvent atteindre des hauteurs de 6°-10° au-dessus de

l'horizon et peuvent durer pendant que le soleil varie d'une hauteur de 10°-15° au-dessus jusqu'à 8°-12° au-dessous de l'horizon.

Ce n'est que lorsque le soleil a une dépression relativement forte sous l'horizon que ces couches prennent la forme nette d'un segment et que leur limite supérieure devient bien distincte. Nous nommerons cette limite *l'arc crépusculaire inférieur*.

c) *Les couches horizontales supérieures incolores* ou *segment supérieur* ou *segment incolore* sont ordonnées d'une manière analogue aux couches inférieures qu'elles surmontent toujours. Elles sont en général plus minces, moins intenses, d'un aspect non transparent, n'ayant que des nuances verdâtres et blanchâtres, tirant quelquefois un peu vers le rouge ou le brun. Elles n'apparaissent qu'à des dépressions du soleil de 5°-12° sous l'horizon et se confondent très facilement avec la lueur transparente. Si par exception leur limite supérieure devient distincte on la nommera *l'arc crépusculaire supérieur*.

3. *Les lueurs incolores.*

a) *La lueur transparente* [1] = lueur entourant le soleil plus ou moins excentriquement, de forme extrêmement variable (elle peut se transformer en forme de couche horizontale), très indistinctement limité, d'extension relativement grande, mais variable, de nuance tout à fait transparente et claire, généralement blanchâtre ou verdâtre tirant vers le bleu, d'une structure parfois inhomogène.

Il s'agit ici d'un phénomène très indistinct et il est souvent impossible de séparer cette lueur des parties ambiantes du ciel. Si jamais une limite supérieure devenait visible on la désignerait sous le nom *d'arc crépusculaire ultra supérieur*. Il serait possible que cette lueur transparente ait deux phases successives distinctes analogues à celles de la lumière pourprée.

b) *La lueur crépusculaire* proprement dite = lueur en forme

[1]) C'est cette lueur que nous désignions dans notre travail précédent, p. 227, comme « auréole ».

de segment, limitée vers le haut par le ciel sombre nocturne, vers le bas par la lueur transparente ou par les couches horizontales supérieures. Cette dernière limite est nécessairement très peu nette, la première le devient à mesure que le soleil s'abaisse sous l'horizon. Cette lueur avec sa nuance faible, blanchâtre, n'apparaît que pour des dépressions du soleil de 6° à 18° sous l'horizon ; son extension est très grande pour la dépression solaire de 6°, infime pour celles de 16°-18°.

La limite supérieure de cette lueur n'est autre chose que *l'arc de l'ombre terrestre* qui, après avoir passé le zénit, s'abaisse graduellement vers la partie solaire (à l'aurore en sens inverse).

c) *La lueur nocturne* = lueur en forme de segment, très indistinctement limitée, superposée à la lueur crépusculaire, très faible, d'une nuance blanchâtre peu transparente.

Cette lueur qui n'est visible que dans des conditions exceptionnellement favorables n'apparaît que pour de très grandes dépressions solaires et peut être observée parfois durant toute la nuit.

d) La *lumière zodiacale* paraît former, d'après les observations de M. F. Schmid, à Oberhelfenswil, la dernière phase des phénomènes crépusculaires.

B. *La partie antisolaire du ciel.*

1. *La couche horizontale vaporeuse*, voir p. 35.
2. *Les couches horizontales sombres, en forme de segment.*

a) *L'ombre terrestre supérieure* ou *l'ombre terrestre* tout court, = zone en forme de segment généralement bien distinct, plus ou moins symétrique relativement au point antisolaire de l'horizon, superposée à la couche horizontale vaporeuse, resp. cachée en partie derrière elle, croit en hauteur et en extension avec l'abaissement du soleil, mais beaucoup plus rapidement que cet abaissement. La nuance est nettement grise à bleu-noir, quelquefois tirant sur le vert ou le violet. L'ombre terrestre n'est visible au-dessus de l'horizon apparent (mais non pas de l'horizon naturel !) que tant que le soleil est au-dessous de celui-là.

Elle est difficile à distinguer des parties supérieures du ciel quand le soleil a atteint une dépression de 5° ou davantage sous l'horizon.

Sa limite supérieure est désignée comme *arc de l'ombre terrestre*. Exceptionnellement cet arc peut être suivi jusqu'à son passage à travers le zénit; du côté de la partie solaire il apparaît alors comme limite de la lueur crépusculaire.

b) *L'ombre terrestre inférieure* forme une apparition semblable à l'ombre terrestre supérieure, mais beaucoup moins nette, indistinctement limité, de couleur similaire, et se montrant pour des dépressions du soleil plus grande (le soleil étant 6°-8° sous l'horizon). Une limite supérieure éventuelle de cette ombre pourrait être désignée comme *arc de l'ombre terrestre inférieur*.

3. *Les couches horizontales colorées, en forme d'arc.*

a) *L'anticrépuscule supérieur* = couche horizontale en forme d'arc bordant l'ombre terrestre à laquelle il est directement superposé, de largeur et d'extension variable, d'intensité variable, d'une nuance non-transparente colorée, où les tons pourpres, rouges et violets prédominent, mais parfois accompagné de bandes verdâtres à blanchâtres.

Cet anticrépuscule apparaît pendant que le soleil se trouve environ 5°-12° au-dessus de l'horizon et 4°-5° sous l'horizon; exceptionnellement il est aussi visible pour des dépressions solaires plus grandes et alors il peut même dépasser en extension le zénit. Tant que l'ombre terrestre est encore cachée sous l'horizon apparent l'anticrépuscule peut être entremêlé plus ou moins à la couche vaporeuse.

La limite supérieure de l'anticrépuscule est en général peu nette, on pourrait la désigner comme *arc anticrépusculaire supérieur*.

b) *L'anticrépuscule inférieur* = phénomène semblable à l'anticrépuscule supérieur, mais beaucoup plus indistinct, indécis, moins intense, de nuances mal définies, bordant l'ombre terrestre inférieure pour des dépressions solaires d'environ 3°-6° sous l'horizon.

II. — Le développement des colorations pendant une soirée

Ici nous renvoyons le lecteur à notre travail précédent, p. 227-230 et nous ne donnerons que quelques remarques supplémentaires.

Pour systématiser nous pouvons distinger les parties suivantes des colorations crépusculaires du ciel le soir (qui se suivent en sens inverse pour l'aurore, le matin).

A. *Le crépuscule diurne*, comprenant la formation de l'auréole, de la lueur transparente, des couches horizontales colorées supérieures et de l'anticrépuscule supérieur, jusqu'au moment du coucher réel du soleil ([1]).

B. *Le crépuscule civil* durant jusqu'après la disparition de la lumière pourprée principale, c'est-à-dire jusqu'à une dépression du soleil d'environ 6°.

a) *Le crépuscule clair*, formant la continuation du crépuscule diurne: l'auréole disparaît complètement, l'ombre terrestre se lève à la partie antisolaire, l'anticrépuscule augmente en intensité.

b) *Le crépuscule de la lumière pourprée*: le soleil étant à 2°-3° sous l'horizon, la lueur transparente commence à être remplacée par la lumière pourprée principale, en général en commençant par une tache imperceptible au bord supérieur de la lueur transparente. Le développement ultérieur de la lumière pourprée peut varier extrêmement; parfois il se forme un fuseau de rayons qui peut même dépasser le zénith et se rejoint par convergence dans la partie antisolaire, c'est-à-dire dans l'anticrépuscule. Quand la lumière pourprée atteint son maximum, pour environ 4° de dépression du soleil, l'anticrépuscule supé-

[1]) Il y a différents couchers du soleil à distinguer selon le point de vue. Le coucher du soleil apparent, derrière l'horizon naturel, peut être différent du coucher du soleil réel, derrière l'horizon apparent, calculé astronomiquement en ayant égard à la réfraction atmosphérique.

rieur s'est généralement déjà évanoui, l'ombre terrestre s'élève à une hauteur de 10°-15° au-dessus de l'horizon, souvent moins, et dans des conditions favorables l'anticrépuscule inférieur commence à devenir visible au-dessus de l'horizon. Remarquons encore qu'il y a des cas où la lumière pourprée n'apparaît pas d'une manière sensible et alors le crépuscule se déroule d'une manière monotone : variation d'intensité des couches horizontales, de l'anticrépuscule et de la lueur transparente, ascension de l'ombre terrestre.

C. *Le crépuscule astronomique* durant jusqu'au moment où l'arc de l'ombre terrestre supérieur a atteint l'horizon du côté de la partie solaire, plongeant ainsi la moitié du firmament dans son voile nocturne.

a) *Le crépuscule intermédiaire*, après la disparition de la lumière pourprée principale: la lueur crépusculaire bordée par l'arc de l'ombre terrestre devient visible, les couches horizontales supérieures avec leur couleur verdâtre commencent à se montrer, l'anticrépuscule inférieur s'évanouit peu à peu.

Cet état peut durer jusqu'à la fin du crépuscule astronomique. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'il est interrompu par

b) *Le crépuscule de la lumière pourprée secondaire*; celle-ci est une répétition, très affaiblie, de la lumière pourprée principale, formant le dernier phénomène coloré du crépuscule.

c) *Le crépuscule incolore*, comprenant les couches horizontales incolores, parfois un reste de la lueur transparente et surtout la lueur crépusculaire qui s'abaisse de plus en plus vers l'horizon. Pour des dépressions du soleil variant entre 15°-18° cette lueur atteint l'horizon apparent et ainsi se termine le crépuscule astronomique.

D. *Le crépuscule nocturne*. Dans des conditions exceptionnellement favorables certains observateurs ont encore pu distinguer un segment plus ou moins éclairé, la lueur nocturne, qui peut éventuellement rester visible au-dessus de l'horizon pendant toute la nuit et qui peut se confondre avec la lumière zodiacale.

Instruction pour l'observation des colorations crépusculaires

Les indications données ci-devant démontrent que le développement normal des colorations crépusculaires nous est déjà très bien connu. Mais il serait erroné d'en conclure que de nouvelles observations soient superflues. Au contraire, notre connaissance du développement normal donne une nouvelle valeur aux observations. Non seulement certains phénomènes ne sont pas encore complètement éclaircis, mais surtout il importe de constater les *nombreuses déviations du développement* normal et puis de rendre possible une *revue statistique* des phénomènes crépusculaires.

Ces déviations peuvent avoir les causes les plus diverses; en apprenant à connaître ces causes, — ce qui ne peut se faire que par le moyen de *nombreuses observations simultanées* faites dans des conditions très différentes — les causes mêmes des différentes colorations pourront être trouvées et par là la *nature physique de ces phénomènes pourra être déterminée* plus ou moins sûrement. Et comme il s'agit de faits qui se passent dans les parties supérieures de notre atmosphère, nous nous trouvons en face d'un problème important pour la météorologie.

La revue statistique qui, elle aussi, exige la coopération de beaucoup d'observateurs pendant un espace de temps prolongé est importante. Elle permettra de se rendre compte s'il y a des lois simples pour l'apparition des colorations crépusculaires, s'il se présente certaine périodicité, si des perturbations optiques se forment dans l'atmosphère, etc.

Ce dernier point de vue doit encourager *chaque observateur* à faire *tous les soirs* une notice, même s'il ne peut pas vouer beaucoup de temps à ces observations. Ces notes comprendront en général *quatre catégories*: les soirées où l'état du ciel ne permet pas le développement des colorations [1] se rangeront

[1]) Il est important de remarquer que l'observation des colorations souvent superbes d'un ciel plus ou moins couvert de nuages n'a pas grande valeur. Ce sont les *phénomènes sur le ciel pur* qui ont de l'importance.

dans la catégorie « soirées défavorables » ; les soirées où l'observateur est empêché de jeter un regard vers le ciel rentreront dans la catégorie « pas d'observation » ; souvent, pour des raisons diverses, l'observation ne pourra se faire que partiellement ou hâtivement ou dans des conditions défavorables. Les quelques notes d'une pareille observation seront réunies dans la catégorie « observations incomplètes ». Enfin les observations faites dans des conditions normales et avec la précision nécessaire formeront la catégorie importante des « observations complètes ». Il va sans dire que la notion d'observation complète pourra être très différente et chaque observateur choisira la partie du crépuscule qui lui semble la plus intéressante, mais en y mettant le plus grand soin possible.

Nous relèverons ici seulement l'importance capitale de deux choses : *l'indication de l'emplacement et de l'heure.*

L'emplacement de l'observateur doit toujours être indiqué de telle manière que l'on puisse, à l'aide d'une bonne carte, déterminer la longueur et la latitude géographique de cet emplacement ainsi que sa hauteur sur mer. Il est recommandable de chercher un endroit bien libre, où l'horizon naturel ne diffère pas trop de l'horizon apparent, au moins dans la direction où l'on désire faire des observations (soit dans la partie solaire, soit dans la partie antisolaire). Si l'observateur veut se restreindre à l'étude de la lumière pourprée (qui est le phénomène essentiel des colorations crépusculaires) l'existence de maisons, groupes d'arbres, collines, etc. cachant le ciel jusqu'à une hauteur de 5°-10° ne le gênera pas. De même des observations faites d'une chambre à travers les vitres d'une fenêtre seront néanmoins précieuses, mais il est important d'indiquer cette circonstance de la fenêtre fermée. Dès qu'une série d'observations est entreprise il est nécessaire de donner une description aussi exacte que possible de l'horizon naturel (hauteur, forme, situation, distance de l'objet formant cet horizon), parce que souvent des anomalies s'expliquent par des causes purement locales. Si l'observateur se sert d'emplacements divers il doit indiquer les changements qu'éprouve l'horizon avec le changement de l'emplacement.

L'indication de l'*heure exacte* des observations est capitale.

Des observations sans indications pareilles ont à peine une valeur; car c'est précisément le développement temporel qui importe dans ces phénomènes. Il est donc nécessaire que l'observateur note l'heure avec une exactitude scrupuleuse (au moins à la demi-minute près), ce qui implique naturellement que sa montre doive bien marcher. Il s'agit donc de comparer aussi souvent que possible sa marche avec une horloge normale sûre afin de pouvoir corriger les écarts de celle-là. Faute de mieux on comparera avec l'horloge de la station de télégraphe ou de chemin de fer la plus rapprochée (mais en consultant l'horloge du bureau et non pas les horloges extérieures qui sont souvent mal réglées), si possible au moment où cette station reçoit le signal télégraphique de l'heure exacte, donnée par le bureau central des télégraphes. Dans ses notes crépusculaires l'observateur indiquera toujours ces écarts entre sa montre et l'heure exacte de l'Europe centrale. Cet écart sera indiqué comme positif si sa montre avance, négatif si elle retarde. Si possible on notera aussi la « limite d'exactitude » qui ne doit pas être confondue avec l'indication de l'écart. Cette limite indique jusqu'à quel degré l'heure notée et *corrigée* est sûre; elle implique donc en même temps l'incertitude dans la marche et l'incertitude dans la fixation du moment de l'observation. Comme nous le disions, cette limite d'exactitude ne devrait pas dépasser ± 30 sec:, en tous cas pas ± 1 min., sinon l'observation perd beaucoup en valeur.

Indiquons encore quelques conseils concernant les *observations complètes*. Celles-ci devraient pour le moins contenir:

Indication de la *date*, de *l'emplacement* (avec renvoi à une description détaillée qui doit être faite une fois pour toute), de *l'écart de la montre* (1) et d'une courte description de l'aspect général du ciel, spécialement de la *répartition des nuages* (à peu près au moment du coucher du soleil, resp. du lever) surtout vers l'horizon, dans la partie qui sera observée (2). Puis le

1) Si possible noter aussi la limite d'exactitude.

2) Une description détaillée contiendra: la fraction du ciel *couvert par les nuages*, en dixièmes (0 = sans nuage, 10 = tout à fait couvert); les *mouvements* des principaux nuages; la *direction du vent* et son *intensité* (d'après l'échelle Beaufort réduite: 0 = calme absolu, 6 = ou-

développement des phénomènes observés sera noté *au moins toutes les cinq minutes* (1) ou dans des intervalles plus courts si les changements des colorations se produisent plus rapidement. Il est utile de noter certains moments importants, tels que l'apparition de la tache pourprée, le maximum et la disparition de la coloration principale des Alpes, le moment de la recoloration secondaire, le coucher des arcs crépusculaires, etc.

L'observation la plus essentielle, celle de la *lumière pourprée*, devra comprendre des indications sur sa forme, son intensité (2), sa nuance, sa structure, etc.; s'il est possible d'observer en même temps tous les phénomènes de la partie solaire: auréole, lueur transparente, couches horizontales, l'image donnée sera beaucoup plus complète. Enfin comme la lumière pourprée secondaire est un phénomène plutôt rare mais d'autant plus intéressant, nous conseillons de prolonger l'observation au moins encore dix minutes après la disparition de la lumière pourprée principale, et si alors la lumière secondaire se montrait, il est clair que l'on suivra son développement jusque vers sa disparition.

Les phénomènes de la *partie antisolaire* sont aussi d'un grand intérêt, surtout si cette partie se trouve non loin d'une chaîne de montagnes neigeuses de sorte que l'*Alpenglühen* se greffe sur les colorations ordinaires. On mettra tout son soin alors à fixer les étapes successives de ces colorations, surtout de la recoloration des montagnes.

En général on tâchera d'observer simultanément *tous les*

ragan), le *bleu du ciel* au zénith (1 = bleu très pâle, 2 = bleu, 3 = bleu très foncé), la *transparence* de l'air en direction horizontale (1 = vaporeux, 2 = clair, 3 = extrêmement transparent), év. la *visibilité des Alpes*. Quand aux données météorologiques ordinaires les niveau *barométrique* et l'*humidité relative* seront surtout importants.

1) Par a (ante) ou p (post.) on indiquera s'il s'agit d'observations du soir ou du matin. Par ex.: 7 p 12 m = 7 heures 12 minutes du soir;
4 a 53 m = 4 heures 53 minutes du matin.

2) Pour les intensités en général nous proposons l'échelle suivante :
0 Coloration absente.
1 Coloration faible (un observateur superficiel n'en voit rien).
2 Coloration moyenne, normale (visible pour chaque observateur).
3 Coloration forte, belle (frappante pour chaque observateur).
4 Coloration très forte, très belle (très frappante).
5 Coloration exceptionnellement intense et superbe.

phénomènes dans la partie solaire et antisolaire du crépuscule civil, une tâche qui peut être facilement exécutée par un seul observateur bien placé.

Mais il ne faut pas oublier que l'étude des autres parties du crépuscule : le *crépuscule diurne*, *astronomique* et *nocturne* quoique beaucoup moins brillantes et se déroulant bien plus lentement présentent aussi un intérêt particulier. Et enfin nous aimerions spécialement recommander *l'étude de l'aurore*, ces observations matinales étant encore extrêmement rares; il sera utile de commencer une pareille observation au moins une heure avant le lever du soleil.

L'observateur qui commence l'étude des phénomènes crépusculaires rencontre des difficultés inattendues. Les colorations telles qu'elles se présentent à ses yeux ne se laissent souvent pas classer dans une des catégories systématiques que nous venons d'esquisser; ce n'est pas surprenant, vu que la nature est toujours infiniment plus variée que nos classifications artificielles; d'ailleurs l'état général du ciel avec sa répartition de nuages si extraordinairement variable produira toujours des effets si divers qu'il sera difficile de les placer sous un point de vue unique.

Mais l'observateur se rendra surtout compte que l'impression qu'il reçoit d'une certaine partie colorée du ciel peut vaciller excessivement, suivant la fatigue plus ou moins grande de l'œil, suivant l'illumination de l'entourage, suivant l'emploi que l'observateur fait de ses yeux dans l'intervalle de deux observations successives. Il faudra essayer de se libérer autant que possible de ces perturbations d'un caractère purement subjectif. On évitera de se laisser éblouir par l'éclat du soleil couchant, on ne fixera jamais trop longtemps la partie colorée que l'on étudie, mais on cherchera toujours à faire reposer l'œil en regardant des contrées plus ou moins foncées. Les notes seront faites consécutivement, aussi brèves et simples que possible, mais toujours avec indication de l'heure. Ce n'est qu'après que, ces notes seront mises à jour et rangées d'une manière systématique [1].

[1] L'auteur de cet article met à disposition des observateurs des formulaires spéciaux pour classer les observations crépusculaires.

Rappelons le fait connu que toutes les colorations paraissent plus distinctes et plus belles quand on les considère à l'envers, la tête baissée; déjà une simple inclinaison de la tête de côté peut accentuer l'impression des colorations; de même un léger branlement de la tête enlève parfois la fatigue de l'œil; il serait facile de multiplier encore ces quelques conseils qui peuvent faciliter la tâche de l'observateur.

Il ressort de ces brèves indications que l'observation de l'intensité de la coloration d'une zone céleste sera toujours très peu précise ; par contre certaines *mesures de l'extension des zones colorées avec de simples instruments* donnera des résultats plus satisfaisants. Il ne peut s'agir que de la déterminaison de la *hauteur angulaire* et de *l'angle azimutal* de certains points (par exemple les limites supérieure, inférieure et l'extension horizontale de la lumière pourprée, la position de son maximum d'intensité, la limite supérieure des arcs crépusculaires et anticrépusculaires, ainsi que de la lueur crépusculaire et de la lueur nocturne, la position et la forme de l'auréole et de la lueur transparente, et surtout l'élévation de l'ombre terrestre). Comme l'exactitude de ces mesures ne peut guère dépasser $^1/_2{}^\circ$ on n'emploiera pas des instruments astronomiques de précision mais de simples arrangements pour viser le long d'une ligne droite dont la position peut être facilement lue sur un cadran vertical ou horizontal. Après quelques exercices il sera très facile de faire dans les intervalles de cinq minutes (après lequel on fait l'inspection générale de l'état des colorations) une série de mesures de ce genre sans que l'œil en soit trop fatigué.

Il va sans dire que le cadre de pareilles observations peut être extrêmement élargi en y ajoutant des observations photométriques, polarimétriques, photographiques, etc., etc. Le but de ces lignes étant de ne donner que des indications générales pour des observations qui sont accessibles à tous ceux qui s'intéressent à la beauté des phénomènes crépusculaires, nous n'entrons pas dans le détail de ces travaux spéciaux.