

**Zeitschrift:** Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique

**Herausgeber:** Société fribourgeoise d'éducation

**Band:** 68 (1939)

**Heft:** 6

  

**Artikel:** Quelques réflexions sur l'enseignement des sciences naturelles : les merveilles de la lumière [suite]

**Autor:** Hug, Anna

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1039075>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

Certes, Châtel est aussi une des chambres de la vieille maison. Une chambre pas très grande mais bien intime, bien confortable, très accueillante surtout. Voyez comme en hiver tant d'amis du voisinage y viennent boire le thé chaud ou les grogs après leurs ébats sportifs sur les champs de neige des environs.

Mais je trouve à cette chambre un cachet que toutes n'ont pas. Elle se prolonge par un balcon ; et, sur ce balcon, souvent fleuri comme ceux des rustiques demeures, que de pensées nous attendent quand nous regardons au loin.

Dites-moi : de ces terres châtelaises qui dominent le lac Léman, n'a-t-on point, exactement, l'impression d'être sur un balcon d'où la vue s'étend sur la beauté du monde ?

Nous y sommes encore chez nous, et cela nous rassure. Nous goûtons tout l'attrait de ce terroir qui nous a faits ce que nous sommes, nous, Fribourgeois. Nulle pensée infidèle aux traditions de notre famille ne nous invite à quitter la maison. Mais, ici, comme notre cœur se dilate. Comme nous comprenons mieux les voix qui s'élèvent au fond de l'horizon. Comme nous avons la conscience d'un obscur sentiment amical qui nous unit à ces terres ensoleillées qui s'étendent au loin, au-delà de ce lac, au-delà des Monts de Savoie.

Ainsi, nous Fribourgeois qui savons que les frontières sariniennes sont une limite entre le monde romand et le monde alémanique, et les ponts de Fribourg un lien qui les unit, du haut du « balcon de Châtel », ne sentons-nous pas, avec émotion, les affinités qui relient notre pensée au génie méditerranéen et, sans violence, les soumet aux claires disciplines de la Latinité ?

ERNEST CASTELLA.

---

## Quelques réflexions sur l'enseignement des sciences naturelles

---

### *Les merveilles de la lumière*

(Suite)

---

#### *Pourquoi le ciel est bleu.*

Le ciel est bleu ! Tout le monde est d'accord. Il varie du bleu pâle au bleu intense, presque violet, il a la teinte de la pervenche et celle de la gentiane qui, dans les hautes alpes, semble refléter un coin du ciel. Pourquoi est-il bleu ? Les Anciens imaginaient une voûte bleue tendue sur la terre comme un plafond. Mais nous savons qu'il n'y a pas de plafond au-dessus de la terre, que l'espace s'étend autour de nous, indéfini, qu'on pourrait le parcourir pendant des centaines et des millions d'années-lumière sans jamais en atteindre

la limite. Nous savons aussi que plus on s'élève en altitude à la haute montagne ou en avion, plus le bleu devient sombre, d'un bleu violet, presque noir. Et cependant, le ciel paraît bleu ! Pourquoi ?

La lumière se propage en ondes, et l'observation des vagues de l'eau nous a permis déjà de comprendre certains phénomènes lumineux. Voyons ce qu'elles peuvent nous enseigner encore.

Le choc le plus léger, une feuille qui tombe, un insecte qui effleure la surface de l'eau, la font vibrer. Les vagues se propagent en cercles concentriques de plus en plus larges. Le mouvement est régulier aussi longtemps qu'il ne rencontre pas d'obstacle. Mais si un rocher émerge, si un morceau de bois flotte à la surface de l'eau, les petites vagues s'y heurtent et sont déviées ; les grandes vagues, par contre, peuvent passer par-dessus l'obstacle ou emporter avec elles la branche qui flotte à la dérive.

Les rayons du soleil traversent un espace immense avant d'arriver jusqu'à nous. Ils rencontrent dans la couche atmosphérique des obstacles innombrables : particules infinitésimales de poussières en suspension dans l'air, gouttelettes de vapeur d'eau, etc. ; et même dans l'atmosphère absolument pure de toute poussière, les molécules d'air opposent un obstacle à la marche des rayons lumineux. Ceux-ci, en effet, se propagent en ondes extrêmement courtes, de 0,4 à 0,7 microns (de 4 à 7 dix-millièmes de mm). Les ondes du rouge, du jaune, plus longues, « passent leur chemin » sans être plus troublées par les molécules d'air qu'une vague ne l'est par un bouchon, tandis que les ondes les plus courtes, celles du bleu, de l'indigo, du violet, sont heurtées et déviées. Et le ciel est bleu parce que les molécules d'air ont laissé passer les rayons rouges et les rayons jaunes et ont renvoyé, éparpillé, diffusé en tous sens, les rayons bleus. Ainsi, avec des rayons lumineux à longueur d'onde minuscule et des molécules d'air si ténues qu'il en faudrait trois millions placées bout à bout pour faire un millimètre, le soleil, ce magicien aux ressources inépuisables, peint le ciel en bleu, de toutes les nuances, de toutes les gammes du bleu.

Mais le ciel de la montagne n'est pas le ciel de la plaine, il est beaucoup plus sombre, d'un bleu violet très foncé, et, dans la stratosphère, le professeur Piccard, au lieu de se trouver plongé dans l'azur comme on aurait pu l'imaginer, a vu le ciel obscur, presque noir. Piccard, à 16 000 m. d'altitude n'avait plus au-dessus de lui que la dixième partie de la masse d'air qui forme à nos yeux le ciel ordinaire. Là-haut, dix fois moins de molécules s'emparent de la partie bleue des rayons du soleil pour la répartir en tous sens en lumière diffuse, et, par conséquent, à cette hauteur, il n'y a plus de ciel bleu.

Mais, pourquoi, alors, est-il noir ? Les rayons du soleil se propagent en ligne droite. Or, nous voyons la lumière même lorsqu'elle ne frappe pas directement les yeux : tout l'espace est lumineux, car

les choses réfléchissent la lumière, les molécules d'air, les poussières minuscules en suspension dans l'air la diffusent en tous sens, comme les poussières devenues lumineuses au passage du rayon de soleil qui pénètre dans une chambre sombre.

On a fait à ce sujet une expérience assez curieuse. Un faisceau de lumière intense projeté à travers un tube dans lequel on a réalisé le vide n'est pas plus visible que le courant électrique transporté par les fils téléphoniques. Dès qu'on introduit une bouffée de fines poussières dans le tube, tous ces corpuscules réfléchissent, dispersent les rayons et le faisceau devient lumineux. Comme Piccard avait au-dessus de lui un espace où l'air est très raréfié, presque vide, cet espace devait lui paraître noir, puisque les rayons du soleil le traversent sans rencontrer suffisamment d'obstacles pour les diffuser.

Quittons la stratosphère. Les teintes de nos lacs, bleu pâle, violacé, verdâtre, le bleu vert intense des crevasses des glaciers et jusqu'aux nuances délicates de la fumée très légère de la cigarette s'expliquent comme le bleu du ciel. Les rayons à courte longueur d'onde sont diffusés par les infimes grains matériels qu'ils rencontrent sur leur passage, corpuscules en suspension dans la fumée, molécules d'eau ou de glace dans les lacs et les glaciers, molécules d'air dans l'atmosphère. Mais pourquoi l'air qui nous imprègne de toutes parts, l'air que nous respirons à la surface de la terre, est-il incolore, comme l'eau puisée dans les vagues bleues du Léman est incolore ? Les rayons lumineux y rencontrent aussi des particules diverses, des molécules qui dispersent le bleu, mais tous les rayons, de toutes les couleurs, nous arrivent à la fois, et leur action simultanée nous donne la lumière blanche.

Les rayons à grande longueur d'onde jouent un rôle, eux aussi. Par exemple, les phares d'automobiles doivent être jaunes par le brouillard, car le jaune a une longueur d'onde relativement grande, il n'est pas dévié par les gouttelettes de vapeur d'eau et garde toute son intensité tandis que la lumière blanche qui contient beaucoup de bleu serait plus fortement diffusée, et, par conséquent, moins éclairante.

La lumière disperse tout son bleu en traversant l'atmosphère. Or, un rayon qui gaspille tout son bleu est comme un homme qui gaspille tout son argent : il s'appauvrit. Cependant, l'appauvrissement de la lumière se traduit d'une façon inattendue. Lorsque, le soir, le soleil est très bas sur l'horizon, ses rayons doivent traverser une couche d'atmosphère très épaisse pour parvenir jusqu'à nous. Dans ce voyage, ils ont perdu tout leur bleu, et il n'y a que les rayons à grande longueur d'onde qui continuent encore leur chemin : le rouge, l'orangé, le jaune... et nous voyons l'horizon s'illuminer de tous les ors, de tous les pourpres du couchant.

Toutes ces splendeurs, toutes ces beautés sont-elles moins pre-

nantes parce qu'elles sont expliquées ? Bien au contraire ! Essayer de soulever ne fût-ce que le bord du voile qui cache à nos yeux le mystère des choses, c'est découvrir par l'intelligence de nouvelles raisons d'admirer, c'est élever son âme tout entière à la contemplation des merveilles de la nature.

ANNA HUG, *lic. math.*

---

## *Allô ! allô ! Ici Radio Fribourg !...*

---

CHÈRES AMIES DE LA GRUYÈRE,

Par le micro du *Bulletin*, je vous adresse aujourd'hui un affectueux salut et viens vous donner quelques nouvelles du groupement de Fribourg et environs dont je fais partie cette année.

*15 décembre*

C'est le jour où nous allons « faire notre plein » de joie et de réconfort, le jour de notre réunion mensuelle. La captivante causerie de M. l'abbé Marmier, notre cher directeur, sur le sujet « L'art de commander » nous apprend une foule de choses d'ordre pratique, fort intéressantes. Cet art est plus difficile que ne le supposaient autrefois nos jeunes méninges ! Puis c'est le goûter, la partie récréative où les langues se délient, où règne la plus cordiale bonne humeur.

*19 janvier*

« La prochaine fois, nous chanterons », avions-nous décidé à la réunion de décembre. Et, de fait, aujourd'hui nous chantons. Une mélodie pleine de fraîcheur, parfois aussi... des notes fausses, des éclats de rire... Ah ! qu'il fait bon redevenir élèves sous l'aimable direction de M<sup>lle</sup> Dessonnaz !

La causerie qui suivit nous transporta dans les sphères universitaires, puisque notre dévoué Directeur voulut bien nous parler des toutes premières origines de l'Université de Fribourg. Il n'y a pas que dans nos classes où il y ait parfois du fil à retordre, nous avons pu nous en convaincre ! Fonder une Université n'est certes pas une sinécure !

Nous avons le plaisir d'avoir au milieu de nous notre chère Présidente. C'est donc bien une « réunion de famille ». Puis, une fois encore, « le 29 » résonne de nos rires et de nos joyeuses reparties, comme dans le temps (déjà lointain !) où nous étions de jeunes pensionnaires heureuses et sans soucis, sinon celui des examens. Voici l'heure du départ. On se quitte à regret. Il fait si bon se retrouver de temps à autre ! Nous reprenons le chemin de nos villages, bien résolues à remplir joyeusement notre tâche et, comme le filet d'eau dont parle la chanson, à : « ne point passer sans faire du bien. »

Chères amies gruyériennes, bien cordialement, je vous... cède la place au micro... Parlez-nous de vos réunions de Bulle en attendant de nous retrouver à Montbarry le 28 août. Au revoir, et croyez à l'affectueux souvenir de vos collègues de la plaine.

M. B.

---