

# La trombe du 7 octobre 1956 sur le Lac Léman

Autor(en): **Mercier, Pierre / Wacker, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **67 (1958-1961)**

Heft 297

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-275072>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## La trombe du 7 octobre 1956 sur le lac Léman.

PAR

PIERRE MERCIER et PIERRE WACKER

Bien que le phénomène de la trombe ait été décrit à diverses reprises devant la Société vaudoise des Sciences naturelles, il ne paraît pas inutile de continuer à présenter des observations sur ce météore qui est assez rare et de chercher à vérifier quelle théorie s'accorde le mieux avec les particularités observées.

Grâce aux progrès des observations météorologiques, la théorie hydrodynamique de WEGENER tend à être remplacée par la théorie thermodynamique proposée par KOSCHMIEDER. Les deux théories ont été soumises à une analyse critique par SWOBODA.

La trombe du 7 octobre 1956 éveille un intérêt particulier par le fait que les photographies prises ont permis de la repérer exactement, de déterminer ses dimensions et de mettre en évidence certains détails de sa structure. En outre, les conditions météorologiques qui régnaient ce jour-là ont pu être précisées d'une manière satisfaisante.

Rappelons que les trombes du Léman ont été étudiées par F.-A. FOREL et après lui par P.-L. MERCANTON qui a présenté plusieurs communications sur ce sujet et discuté toutes les observations connues depuis 1741. La trombe en question se place au n° 25 dans la statistique établie par le Professeur MERCANTON. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre gratitude pour les renseignements qu'ils nous a communiqués et pour les observations relevées à la station du Champ de l'Air, à Lausanne.

Parmi les personnes qui ont observé le phénomène et qui nous ont communiqué leurs observations, il convient de citer M. P. DERRON, M. et Mme E. COTTIER, Mlle S. MEYLAN, Mme P. PITTET, Mlle P. V., tous à Lausanne. Nous leur adressons nos remerciements sans oublier Mlles FONTANNAZ, photographes à Ouchy.

### *Repérage de la trombe.*

Selon M. P. DERRON, le début du phénomène a eu lieu vers 9 h. 29. Le temps était calme et le ciel très nuageux. Une première photo<sup>1</sup> a été faite peu après par Mlle P. V. qui montre la trombe presque

<sup>1</sup> Voir *l'Illustré* N° 49, 1956.

verticale entre le cumulonimbus dont elle paraît issue et la surface du lac. Le pied de la trombe apparaît mince et délié. Tous les témoins oculaires s'accordent à dire que la trombe n'a subi que de faibles déplacements pendant son existence éphémère.

A partir de 9 h. 36 et jusqu'à la fin du météore vers 9 h. 42, une série de photographies en couleurs et en noir ont pu être faites indépendamment par P. MERCIER et P. WACKER. Deux de ces photos prises simultanément à 9 h. 40 ont permis de repérer la position de la trombe à cet instant et de déterminer l'échelle utilisée pour les mesures.

Les photographies de la planche hors-texte montrent que la position de la partie supérieure de la trombe a peu varié au cours du temps alors que sa partie inférieure s'est déplacée d'abord lentement vers l'ouest, provoquant une obliquité progressive du tube. La vitesse d'entraînement était de l'ordre de 4 km/h au niveau de l'eau. Vers la fin du phénomène une dérive en sens contraire s'est produite, donnant à la trombe la forme en S inversé, visible sur les dernières photographies.

La direction MT a pu être tracée facilement grâce aux grands hôtels d'Evian reconnaissables sur les photos MERCIER et figurant sur la carte. La direction WT a pu être reportée sur le plan cadastral de Lausanne et sur la carte grâce aux bâtiments éloignés figurant sur les photos WACKER. L'intersection (fig. 1) des deux directions MT et WT donne la position<sup>2</sup> du pied de la trombe à 9 h. 40.

Nous donnons ci-dessous les coordonnées topographiques des points M (MERCIER, avenue Florimont 24, Lausanne), W (WACKER, rue St-Roch 28, Lausanne) et du pied T de la trombe à 9 h. 40.

M (x = 538,700 y = 151,800, alt. = 480 m)  
 W (x = 537,850 y = 152,950, alt. = 536 m)  
 T (x = 537,775 y = 149,015, niv. lac = 373 m)  
 MT = 2880 m, WT = 3880 m, Angle WTM = 18°40'  
 Distance du pied de la trombe au débarcadère d'Ouchy = 1720 m.

Par suite des faibles déplacements de la trombe et de l'éloignement des observateurs, une seule échelle de mesures a été calculée et appliquée aux photos MERCIER et une autre aux photos WACKER.

#### *Résumé des principales observations et mesures effectuées.*

Apparition de la trombe vers 9 h. 29, de couleur gris-clair, se détachant nettement sur le ciel et la côte de Savoie.

Disparition de la trombe vers 9 h. 42.

<sup>2</sup> Une troisième direction résultant d'un document photographique communiqué récemment par M. A. BERSIER à Chailly, recoupe exactement cette position.

Durée de la trombe : environ un quart d'heure.

Altitude de la base du cumulonimbus : environ 800 m au-dessus du niveau de la mer.

Hauteur moyenne de la trombe entre la surface du lac et la base du cumulonimbus = 412 m.

Entre 9 h. 36 et 9 h. 42 le diamètre  $\varnothing$  de la trombe a varié de 10 à 25 m suivant le niveau considéré et l'époque.

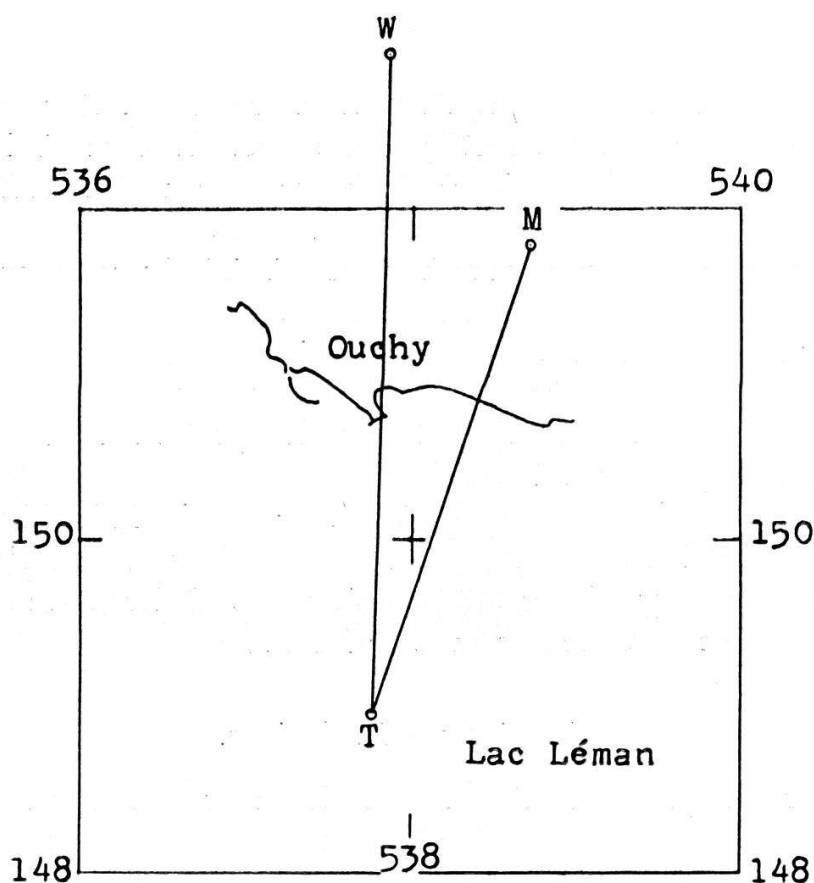


FIG. 1.

Dans la partie supérieure cylindrique	$\varnothing$ a passé de 16 m à 10 m
Dans la partie centrale	$\varnothing$ a passé de 13 m à 17 m
Dans la partie inférieure	$\varnothing$ a passé de 12 m à 25 m

Le diamètre de la zone perturbée du lac était de 200 m environ.

Le diamètre du buisson était de 20 m environ.

Le sens de la rotation de la trombe n'a pas pu être observé. Cependant sur une des photos MERCIER le profil de la trombe est légèrement ondulé. Cette ondulation est due probablement au mouvement giratoire.

Dans sa partie inférieure, le tube formé par la trombe est peu visible; la vapeur commence à se condenser à une quarantaine de mètres au-dessus du lac. Dans sa partie supérieure la trombe est

bien visible et l'on voit même sur l'une des photos le tube qui pénètre à l'intérieur du cumulonimbus.

On pourrait supposer que la trombe est opaque, mais ce n'est pas le cas. Au contraire, elle est plus ou moins transparente. En effet on distingue nettement au travers, sur les photos MERCIER en couleurs (reproduites en noir), l'arête du Rocher de Culaz (alt. 1100 m), situé en Savoie à 40 km de distance. La trombe présente la même apparence qu'un tube de verre vertical que l'on regarderait par transparence. Sur fond clair l'axe paraît clair et sur fond foncé l'axe est sombre.

On peut se représenter que l'axe de la trombe où règne une forte dépression, due au mouvement giratoire, sert de canal à la vapeur montante et qu'une partie de cette vapeur se condense dans la zone externe avec la tendance à retomber en pluie.

La fin du météore, survenue à 9 h. 42, a été observée par P. MERCIER avec des jumelles. Elle n'a duré que quelques secondes. L'évanouissement de la trombe a progressé de bas en haut et en même temps le pied se dilatait constamment, signe que la dépression se comblait rapidement. En même temps des projections d'eau jaillissaient de la région du buisson.

Cette observation est corroborée par celle de Mlle MEYLAN qui décrit comme suit la fin du phénomène : « J'ai vu la base s'effiloche en même temps que la trombe paraissait se délier et se rayer de stries; puis elle s'est brusquement effacée ».

#### *Situation météorologique.*

La période précédant l'apparition de la trombe est caractérisée par un refroidissement progressif de la troposphère sous l'effet des vents du Nord-Ouest. Du 5 au 6 octobre la chute du thermomètre est de 4,5° à 1000 m et de 6,5° à 4000 m. Le vent dans le voisinage du sol est faible.

Agissant comme volant thermique, le lac a conservé sa chaleur, comme le confirme le relevé suivant que nous devons à l'obligeance de M. B. DUSSART, directeur de la Station de recherches lacustres de Thonon.

« A la date du 7 octobre dernier, la température des eaux du lac, dans le port de Thonon, par 0,50 m de profondeur, était à 8 h. 30 de 15,6° ; à 14 et 18 h. de 15,7°. »

Le 7 octobre à 7 h. 30, la température de l'air à Montreux-Clarens est de 5°. Il neige au lac de Bret, alors que la température de ce lac situé à 673 m d'altitude est encore de 14,5° en surface : La température à 1000 m est voisine de 0°. On peut admettre que ce jour-là la température de l'eau de surface du lac Léman au large d'Ouchy était légèrement inférieure à 16°.

Les relevés du 7 octobre 1956 de l'Observatoire du Champ de l'Air à Lausanne (alt. 553 m) sont les suivants :

Heure	P. atm. mm Hg	Temp. C°	Pluie	Vent km/h	Humidité	Soleil	Nébulosité
7 h. 30	714,0	4,8°	—	n 8,4	89 0/0	—	9
13 h. 30	713,9	5,4°	6,5 mm	n 10,2	81 0/0	—	10

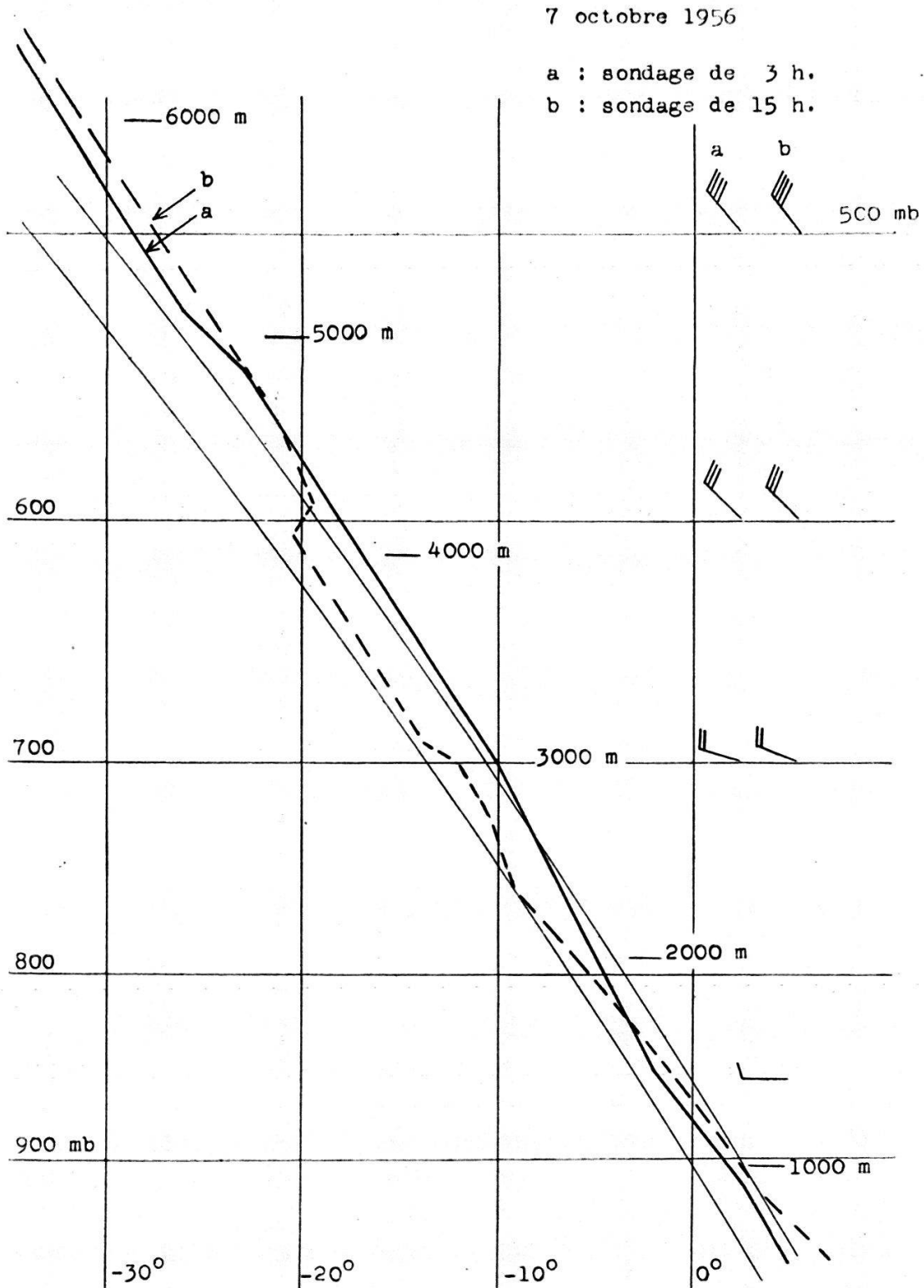


FIG. 2.



Malgré la forte nébulosité, la visibilité est comprise entre 20 et 50 km. Elle correspond à la venue d'air polaire froid maritime.

Deux sondages aérologiques ont été effectués à Payerne le 7 octobre à 3 h. et à 15 h. Nous adressons nos remerciements à M. MAX BOUET, météorologiste à Montana-Vermala, à qui sont dus la fig. 2 et le commentaire suivant :

« Le sondage de la nuit à 3 h. indique une légère instabilité entre 1000 et 1500 m; par ailleurs le gradient vertical de température est fort, mais pas instable. Dans l'ensemble la courbe d'état manifeste un refroidissement de trois à cinq degrés entre 2000 et 8000 m par rapport à la veille, conséquence du courant du Nord-Ouest qui s'est développé dans toute la troposphère de l'Ouest européen dès le 6 octobre.

Le sondage de 15 h. indique encore une baisse de température d'environ trois degrés par rapport à la nuit, entre 2000 et 4000 m. Il en est résulté un gradient vertical pseudolabile, particulièrement net entre 1000 et 2500 m. Il y a donc instabilité verticale des couches basses, jusqu'à 4000 m, niveau auquel se place une petite inversion.

Pendant la journée du 7 octobre les conditions étaient donc remplies pour la formation de cumulus bas et même de cumulonimbus dans la région du Léman. Celui qui a donné naissance à la trombe en est un parmi d'autres du ciel ce jour-là. »

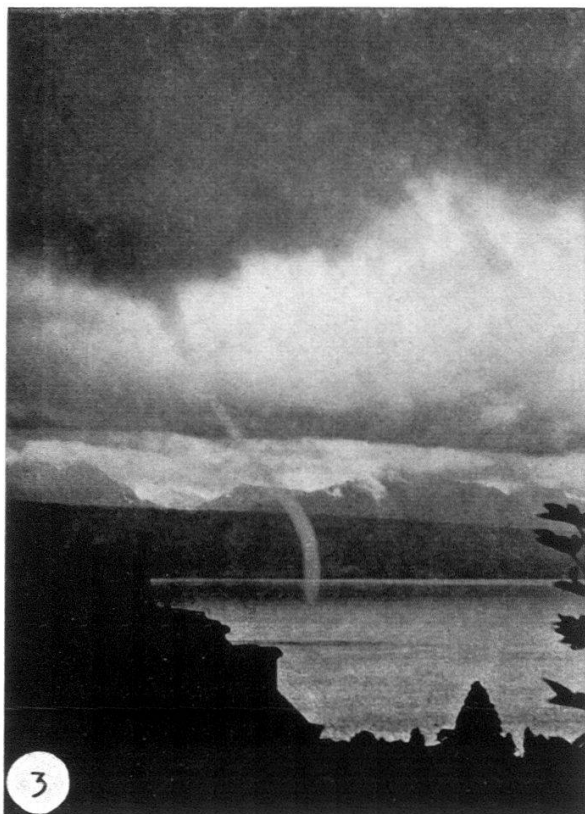
D'après la conception de WEGENER, la trombe serait la partie pendante d'un tourbillon horizontal se formant dans le nuage original à la suite d'un violent accroissement du vent avec l'altitude. Cette théorie entraîne des conséquences qui n'ont jamais été vérifiées; par exemple, on n'a jamais observé des paires de trombes tournant en sens inverse correspondant aux deux extrémités pendantes d'un même tourbillon horizontal.

Il est certain que c'est l'instabilité de l'air dû au fort gradient de température qui joue le rôle principal. La troposphère dans la région de la trombe est le siège de courants ascendants qui s'accordent avec la présence du cumulonimbus observé. Le phénomène ne nécessite aucun mouvement horizontal significatif de l'air.

Il est probable que la température élevée de l'eau de surface du lac a joué un rôle actif dans la genèse de la trombe. Ce facteur, qui tend à augmenter l'instabilité de l'atmosphère, est de nature à favoriser l'apparition du météore.

KOSCHMIEDER localiserait volontiers la cause première du tourbillon dans le cumulonimbus qui accompagne l'apparition de la plupart des trombes. SWOBODA est d'avis que la formation de la trombe est amenée par un processus thermodynamique, en l'espèce la montée de paquets d'air dans le cumulonimbus.

Dans son analyse de l'origine des trombes, MERCANTON inclinait à voir la cause dans la montée soudaine et en bloc d'une masse





d'air étendue reposant sur le lac. Ce soulèvement jouerait le rôle d'un piston créant un appel d'air à la surface tranquille de l'eau; les filets d'air se concentreraient en un point de la nappe lacustre, mais, soumis à l'accélération de Coriolis, y parviendraient selon des trajectoires en spirales pour s'élever ensuite vers le nuage dans un mouvement hélicoïdal extrêmement rapide autour d'un axe vertical et sous la forme d'un tube que la condensation de la vapeur d'eau rend visible.

Sans nous prononcer sur ces diverses hypothèses, nous constatons que, grâce aux sondages aérologiques de Payerne du 7 octobre 1956, l'instabilité atmosphérique régnant ce jour-là a été démontrée et les considérations formulées par M. MAX BOUET paraissent suffisantes pour expliquer la genèse du phénomène.

*Manuscrit reçu le 10 mars 1958.*

---

#### ANALYSES D'OUVRAGES RECENTS

JOHN RAVEN and MAX WALTERS. *Mountain Flowers*. Collins, London, 1956.

La collection « the New Naturalist » s'enrichit d'un ouvrage qui, comblant une lacune, présente, dans une étude d'ensemble approfondie, la flore d'altitude des Iles Britanniques : flore des montagnes, collines, vallées et plateaux au-dessus de 600 m, mais qui occupe aussi des aires de plus basse altitude sur la côte ouest de l'Ecosse et au nord de l'Irlande.

Dans une forme de collaboration qui nous paraît très heureuse, M. MAX WALTERS, Conservateur de l'Herbier de l'Université de Cambridge, et M. JOHN RAVEN, professeur de lettres de la même Université, amateur érudit, se sont distribués les chapitres de cet ouvrage, où ils mettent en œuvre, avec un art qui sait éviter la lourdeur aussi bien que l'aridité, une importante documentation de première main.

Une histoire des recherches floristiques en Grande-Bretagne, dès le 17<sup>e</sup> siècle, introduit la partie générale, qui initie le lecteur aux caractères particuliers, à l'écologie spéciale, au problème de l'origine d'une flore, essentiellement arcto-alpine, pauvre en espèces, mais qui sont très diverses et pour la plupart rares ou étroitement localisées; l'intérêt en est rehaussé par la présence d'espèces arctiques, inconnues sur le Continent, dont plusieurs n'ont été signalées que tout récemment en Ecosse.

La seconde partie contient la description détaillée de régions représentatives : Snowdonia et Lake District, Cairngorms et Lochnagar, dont certains territoires sont aujourd'hui des réserves ou des parcs