

L'observation des phénomènes

Leur interprétation

Les progrès qui en résultent dans :

Science de l'environnement

Cyclones en bulle

Hamid Kallay
Université de Bordeaux

Prévoir l'intensité ou la force des vents des cyclones tropicaux, typhons ou ouragans, est un objectif majeur en météorologie. La vie de centaines de milliers de personnes peut en dépendre. Or, cette prévision reste difficile à réaliser car elle fait intervenir de nombreux facteurs liés à la complexité de ces tourbillons géants et à leur interaction avec l'environnement.

En laboratoire l'utilisation de bulles de savon qui servent de courants de l'atmosphère permet l'étude de la simulation d'écoulement sur une grille sphérique qui s'approche d'un modèle simplifié des conditions atmosphériques. Ainsi les figures 1 et 2 montrent ces tourbillons de grande taille qui ressemblent à des cyclones. La vitesse de rotation mesurée dans dynamique devient elle caractéristique par une bulle ou écoulement après

la naissance du tourbillon puis augmente de façon importante dans le temps. Après une phase d'instabilisation, le tourbillon atteint sa vitesse maximale et se trouve ensuite dans une phase de décroissance. Cette évolution temporelle de la vitesse de rotation, ressemblant à celles des cyclones qui existent dans des phases d'instabilisation des vents.

L'étude détaillée de la vitesse de rotation de ces tourbillons a permis d'obtenir une loi simple qui en fait le lien entre l'évolution. En outre, le temps nécessaire pour que la vitesse maximale soit atteinte peut être également prévue à l'avance. En appliquant cette analyse à près de 170 cyclones observés dans l'océan, pratiquement l'océan indien, il s'avère que cette loi semble valable pour ces événements météorologiques. Ainsi à partir de l'évolution initiale de la vitesse d'un

cyclone sur moins d'une quarantaine d'heures on est en mesure de déterminer la vitesse maximale qu'il va atteindre et l'étant à laquelle elle sera liée.

Ce résultat est étonnant. Il met en évidence un lien entre deux structures existant à des échelles très différentes (des centimètres pour l'un et des centaines de kilomètres pour l'autre). Il suggère d'un nouveau principe d'intensification de ces tourbillons lié notamment au fait que dans les deux cas l'épaisseur du milieu de fluide entre constituant la bulle ou la couche atmosphérique est la même. Une telle analogie se trouve dans le cas des ouragans ou typhons. Une telle analogie est beaucoup plus petite que la taille du tourbillon.

La causalité physique de cette intensification pourrait de fait être prédictive de façon rigoureuse et précise.

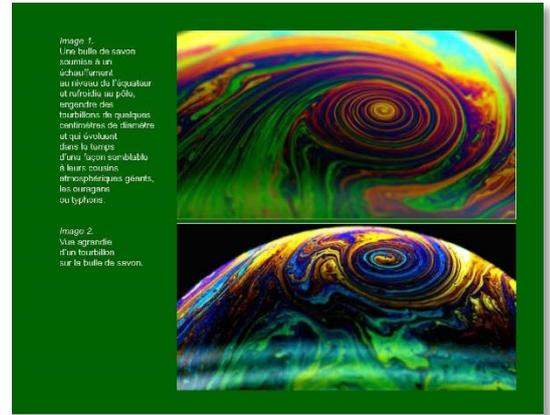


Image 1. Une bulle de savon soumise à un écoulement au-dessus de l'équateur et influée au pôle, présente des tourbillons de quelques centimètres de diamètre et qui évoluent dans la longueur d'une façon semblable à ceux existant dans les conditions atmosphériques réelles, les ouragans ou typhons.

Image 2. Vue agrandie d'un tourbillon sur la bulle de savon.

Une analyse statistique de l'océanographie de la saison 1988, l'un des plus intenses jamais observés sur l'Atlantique nord occasionnant des centaines de morts et plusieurs milliards de dollars de dégâts, donne des vitesses de vents atteignant les

330km/h. Les vitesses maximales prévues par nos simulations atteignent les 300km/h. D'autres exemples d'analyses effectués à partir de données sur la prévision et la vitesse maximale mesurée qui ne dépassent pas les 30%.

Ainsi ce résultat simple est un outil intéressant pour la prévision de l'intensité des cyclones et donc du type d'alerte à prévoir pour les populations en danger.

voir l'invisible

En moins d'un siècle nous sommes passés de la traction animale à la navette spatiale, du garde champêtre à internet, de la saignée au triple pontage, du fantassin au drone. Qu'on le veuille ou non ce foisonnement extrêmement rapide des produits technologiques influence notre vie quotidienne, conditionne notre futur et celui de la planète. Et il est certain qu'il est indispensable de prendre cette évolution en main et plutôt que de la craindre, la mettre au service de la société, ce qui passe obligatoirement par l'accès à l'information des avancées scientifiques.

Dans ce contexte, une centaine de chercheurs du public et du privé ont travaillé de concert pour vous proposer ce beau livre qui informe simplement tout public curieux des dernières innovations scientifiques et technologiques dans de multiples domaines. « Voir l'invisible » se compose de près d'une centaine d'articles, illustrés tout en couleur, de documents inédits sur des sujets de pointe choisis pour leur importance et les progrès qu'ils engendrent. Parmi eux :

- L'Homme et son Histoire — Visite virtuelle du berceau de l'humanité — Le cerveau caché — L'intimité des marbres antiques — Un bateau du XIII^{ème} siècle dans la Seine — Le rouge et le noir...
- L'Homme et son Environnement — Cyclones en bulle — Le changement climatique et si on changeait d'air ? — L'ozone, un Dr Jekyll et Mr Hyde — La fleur de l'ancêtre des plantes à fleurs — Les insectes galligènes — Les champignons mangeurs de polluants — Des micro-algues en code barre — L'onde P : un lanceur d'alerte sismique pertinent...
- L'Homme et ses Réalisations — Un conducteur de tramway sous surveillance — Un capteur qui a du chien — Au cœur d'un lit fluvié de 100 tonnes de particules — Fabrication additive : l'usine du futur — Comprendre le cerveau pour mieux le copier — Un nanocube de fer dans un coffre d'or — Un bolide de course en formule nano — Jouer aux billes sur les nanoterrains...
- L'Homme et la Santé — Le patient transparent — Au cœur du tourbillon cardiaque — Des tueurs silencieux — Imager la naissance des neurones — Les mitochondries neuronales — Des lobules, la peau de vos mandibules...
- L'Homme et l'Univers — Voir le trou noir super-massif au centre de la Galaxie — Voir la matière invisible de l'Univers — Futur site de l'installation d'une base habitée ? — Les courants de Magellan — Voir des mondes sans les voir — Voyage au cœur d'une météorite martienne très particulière — Voyage à travers une anomalie magnétique lunaire...

BON DE COMMANDE à retourner aux
Association ARMIR - 83 rue Blomet - 75015 PARIS
 armir.asso@orange.fr – Siret : 502 322 720 00025

NOM
 Adresse
 Code postal Ville

vous commande exemplaire(s) du livre **VOIR L'INVISIBLE**
 vous adresse ci-jointe la somme de x 30 €, soit un total de euros

Prix ARMIR = 30 €

Ci-joint règlement par chèque à l'ordre d'ARMIR Règlement par virement bancaire
 Code banque : **30002** Code guichet : **00502** N° compte : **0000007208W** Clé : **29**
 IBAN : **FR79 3000 2005 0200 0000 7208W29** - BIC : **CRLYFRPP**

Le à Signature