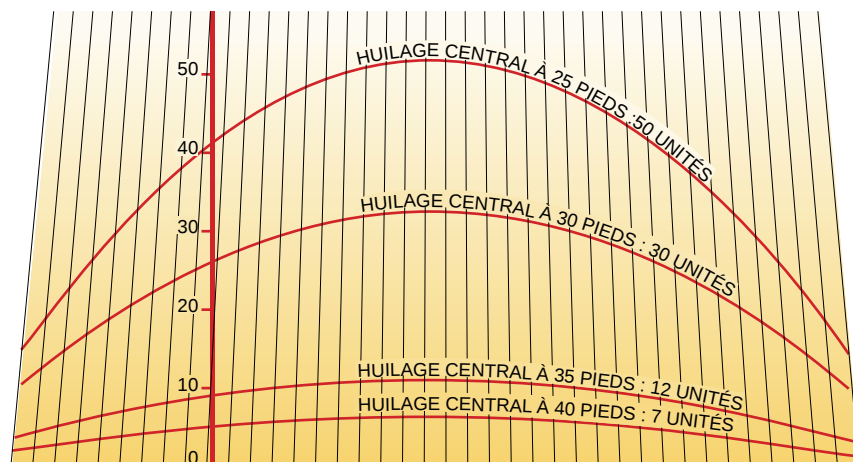




4. Le huilage de la piste diminue les frottements de la boule sur les deux tiers environ de la longueur de la piste. Il diminue du centre de la piste vers les bords et de la zone de lâcher vers les quilles. L'épaisseur de la couche d'huile est mesurée en «unités», 300 unités étant égales à l'épaisseur d'un billet de banque.

L'impact doit évidemment se faire sur la quille 1 de tête, dont le centre est à la verticale de la vingtième latte, le centre géométrique de la boule étant à la verticale de la dix-septième latte.

– L'angle formé par la trajectoire de la boule et l'axe longitudinal de la piste doit être compris entre 6 et 8,5 degrés.

– La vitesse de la boule doit être supérieure à 6 mètres par seconde.

Dans cette énumération, un problème surgit aussitôt ! Comment peut-on attaquer la quille 1 avec au moins 6 degrés d'angle d'attaque ? Si le lanceur pose sa boule sur la première latte, en la jouant droit vers cette dix-septième latte à l'impact, l'angle d'attaque sur la quille 1 n'est que de 1,5 degré. En effet, cette première quille est située à 60,5 pieds de la ligne de faute que le joueur ne peut dépasser. La largeur de notre piste étant de 41,5 pouces pour nos 39 lattes, impossible de faire mieux.

La seule solution consiste à imprimer à la boule une trajectoire en courbe qui va permettre d'atteindre notre valeur idéale.

DONNER DE LA COURBE

L'observateur attentif remarque que la boule envoyée par un bon joueur est lancée vers la rigole, terreur des débutants ; puis, quand elle aborde le dernier tiers de la piste, la courbure de la trajectoire augmente. À l'arrivée sur la première quille, l'angle d'impact est adéquat. Cette courbure de la trajectoire est due à la rotation de la boule. Sur la partie huilée de la piste, soit les deux tiers de sa longueur, la trajectoire de la boule est approximativement rectiligne : la boule est en rotation, mais la faible adhérence fait que le mouvement de rotation n'a pas d'effet sur la trajectoire (comme les roues qui pati-

nent sur une route verglacée n'entraînent pas le véhicule). Dès que le frottement dans la partie non huilée le permet, la rotation de la boule autour d'un axe incliné par rapport à l'axe de la piste incurve la trajectoire, comme le braquage des roues d'une voiture la fait tourner par rapport à sa vitesse de translation.

Cette rotation de la boule et l'angle de l'axe de rotation sont déterminés par le lâcher. Le joueur oriente la bande de roulement de la boule par rapport à l'axe de la piste, provoquant une glisse plus ou moins longue et une courbure plus ou moins importante suivant le type de lâcher réalisé. La boule elle-même joue un rôle : elle n'est pas homogène, car il a fallu compenser les évidements des doigts. Suivant sa matière, son type de noyau et la façon dont elle est dynamiquement déséquilibrée, son comportement sur la piste peut être extrêmement différent.

Pour faciliter la visée, une série de flèches disposées de cinq en cinq lattes, à quinze pieds de la ligne de faute, servent de repères de passage. Le joueur averti vise plus ces flèches que les quilles lointaines.

Le profil de huilage est précis : il protège la tête de piste de l'impact des boules au lâcher et permet à la boule de glisser suffisamment loin pour ne pas perdre trop tôt son énergie. Actuellement, le huilage est complet jusqu'à environ 26 pieds de la ligne de faute, puis décroît progressivement jusqu'à environ 40 pieds (deux tiers de la piste).

Selon la direction donnée à la boule par le joueur, celui-ci peut utiliser ce «profil» de huilage pour décider, avec plus de précision, du moment où sa boule va infléchir sa trajectoire. Il est évident que plus il y a d'huile, plus la boule glisse. En faisant aller la boule

plus tôt vers le bord de la piste, celle-ci va trouver une zone sèche plus loin des quilles et donc attaquer plus tôt sa dérive. Inversement, si la boule reste dans l'huile, plus au centre, sa trajectoire évoluera plus tard.

Lorsque l'épaisseur de la couche d'huile n'est plus suffisante pour que l'on puisse négliger les frottements entre la piste et la boule, la boule commence à dériver. Comme la bande de roulement est en travers par rapport à la direction de translation, les forces de frottements se décomposent en deux parties. L'une, parallèle à la bande de roulement, accélère la rotation de la boule autour de son axe. L'autre bascule la boule perpendiculairement à l'axe de rotation, par effet gyroscopique, et l'axe de rotation de la boule tourne pour se stabiliser à l'horizontale, perpendiculairement au déplacement de la boule. La boule roule alors parfaitement (sans glisser) et sa trajectoire ne s'incurve plus.

Le moment optimal pour l'impact est le bref instant où la boule a suffisamment d'adhérence avec la piste pour communiquer une partie de son énergie aux quilles et celui où elle roule complètement, ayant épuisé à cause des frottements la plus grande part de son énergie.

Toute la difficulté pour un joueur est de choisir la bonne boule et la bonne trajectoire, afin d'obtenir une performance maximale dans un bowling donné avec un huilage donné (le joueur peut consulter le profil de huilage de la piste). La bonne compréhension des réactions de son matériel permet au joueur d'analyser ces paramètres et de faire le bon choix.

Vous avez noté que les distances et les poids utilisent des mesures anglosaxonnes. Nous ne les avons pas converties dans le système métrique, enfreignant à dessein les règles établies par la République, pour vous permettre de lire d'autres ouvrages où ces données sont utilisées. À ce stade de la lecture, vous en savez plus que l'immense majorité des joueurs : il ne vous manque plus que la pratique, cette intelligence du bout des doigts qui transforme le savoir en adresse.

Vous pourrez voir, dans l'émission Archimède de la SEPT-ARTE du 15 Septembre à 19 heures, un reportage sur la pratique du bowling.

Patrick DAVID est professeur de bowling, et responsable de la Mission Nationale de Formation des Cadres à la Fédération Française de Bowling et de Sport de Quilles.

Actuellement, il n'existe pas de livre sur le sujet en France.

Histoire des sciences

Geoffroy Saint-Hilaire. *Un naturaliste visionnaire*

Hervé Le Guyader.
Éditions Belin, 1998.

En août 1792, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844), étudiant en cristallographie au collège du Cardinal Lemoine, sauve courageusement de l'échafaud son maître, l'abbé Haüy, emprisonné au séminaire Saint-Firmin, et son destin bascule. Le jeune libérateur, appuyé par Louis Daubenton et Joseph Lakanal, devient, en juin 1793, à l'âge de 21 ans, titulaire de l'une des douze chaires du Muséum d'histoire naturelle institué par la Convention, régime implacable, mais qui «sait faire sortir de terre des savants comme des armées»! Certes, Geoffroy Saint-Hilaire voulait consacrer sa vie à la science, mais c'est une chaire de zoologie des vertébrés qu'on lui offre. Daubenton trouve les mots pour le convaincre : «Tout est à créer ; osez l'entreprendre et faites que, dans 20 ans, on puisse dire : la zoologie est une science française.» C'est ainsi que le minéralogiste Geoffroy Saint-Hilaire et le botaniste Jean-Baptiste Monet, chevalier de Lamarck, se partagent le règne animal. Curieuse époque, où la spécialisation n'avait pas encore fragmenté et cloisonné les champs de l'investigation scientifique.

Le nouveau naturaliste s'attaque à son immense tâche : administrer, classer et enrichir les collections. Toutefois, le cadre étroit de la zoologie descriptive et l'arbitraire des classifications lui semblent être rapidement des carcans. Dès 1795, il s'interroge : «Dans ce que nous appelons des espèces, ne faut-il voir que les diverses dégénérations d'un même type?» Cette citation est extraite d'un mémoire sur les orangs, cosigné par Georges Cuvier, l'ami d'alors, qui deviendra un redoutable adversaire scientifique.

En 1796, la grande idée de Geoffroy Saint-Hilaire, celle qui sera le point de départ et

le guide de 40 années de recherches, apparaît dans un mémoire sur les makis (les singes lémuriens de Madagascar) : «C'est qu'il semble que la nature s'est enfermée dans certaines limites et n'a formé tous les êtres vivants que sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires.» Ainsi est née la théorie du plan unique, ou unité de composition organique, qui sera étayée par les nombreux travaux liés à la campagne d'Égypte (1798-1801) et par les monographies ultérieures.

Geoffroy Saint-Hilaire, qui a abordé des domaines aussi différents que la zoologie, l'anatomie comparée, la tératologie, l'embryologie et la paléontologie évolutive, a voulu proposer une méthode révolutionnaire détaillée dans sa *Philosophie anatomique* (1818-1822).

Sa théorie de l'unité de composition organique est d'abord celle des analogues : il y a entre les organes des différents animaux des analogies évidentes, et d'autres qui le sont moins, mais tous les matériaux organiques sont présents d'une famille à l'autre. C'est plus une analogie de l'organisation qu'une stricte ressemblance. Différents principes complètent la théorie. Il y a celui des connexions : «La nature travaille constamment avec les mêmes matériaux ; elle n'est ingénieuse qu'à varier les formes. Comme si, en effet, elle était soumise à de premières données, on la voit tendre toujours à faire reparaître les mêmes éléments, en même nombre, dans

les mêmes circonstances, et avec les mêmes connexions.» Il y a aussi celui du balancement des organes : si un organe prend «un accroissement extraordinaire», les parties voisines «ne parviennent plus à leur développement habituel» et deviennent «autant de rudiments».

Ainsi, plus qu'une idée, c'est une méthode qui est proposée, où tout se complète, se répond et s'enchaîne. Évidemment, les démonstrations sont parfois convaincantes et, dans certains cas, hasardeuses, comme celle (1820) qui fait des insectes des vertébrés vivant à l'intérieur de leur squelette (en fait, la cuticule). Le soutien enthousiaste de Geoffroy Saint-Hilaire au mémoire des obscurs Laurencet et Meyranx sur les céphalopodes, qui va dans le sens du plan unique (à une plicature près), déclenchera la célèbre polémique avec Cuvier en 1830 : quatre mois de débats à l'Académie des sciences et une lutte qui ne s'éteindra qu'à la mort des protagonistes.

Le puissant Cuvier n'a jamais voulu aller dans une voie qui ébranlait toute son œuvre. En effet, la question fondamentale qui, au-delà de ces querelles d'anatomie comparée, est restée sous-jacente, est l'évolution ! Geoffroy Saint-Hilaire est devenu «transformationniste», non pas grâce à Lamarck, mais à cause d'une étude sur les crocodiles fossiles de Normandie, où Cuvier avait défendu des positions fixistes, peu convaincantes pour un spécialiste des sauriens revenu d'Égypte.

Le livre proposé par Hervé Le Guyader est une excellente initiative, qui consiste à présenter et à expliquer les étapes scientifiques de Geoffroy Saint-Hilaire en publiant des textes inédits ou mal connus et difficiles d'accès pour les non-spécialistes. Le lecteur est invité à se faire une opinion sur la méthode et la philosophie d'un savant essentiel de cette période, où la science française était riche en questionnements. Seul retenu dans la mémoire collective, l'écrasant Cuvier paraît avoir effacé ses collègues du Muséum. En France, on peut regretter une méconnaissance globale de l'histoire des sciences, discipline marginalisée dans nos programmes universitaires. Ce livre a l'immense mérite de remettre en lumière un naturaliste qui méritait plus que le nom d'une rue. En complément, il est intéressant de lire la biographie de Geoffroy Saint-



Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844).