



Fig. 7 - Décomposition du donjon de Chambord en coquilles sphériques, à partir du centre de masse de l'édifice. La transposition complète requiert des décompositions de ce type centrées sur toutes les positions potentielles des visiteurs, soit plusieurs centaines de milliers.



Fig. 8 - Même décomposition que sur la figure 7, vue oblique. Les couleurs correspondent au rayon des différentes coquilles, les bleues étant les plus grandes.

## TRANSPOSITION PAR ONDES SPHÉRIQUES

La transposition en timbres sonores s'effectue en plusieurs étapes. Elle se fait à partir d'un modèle numérique à haute définition de l'édifice. Depuis le point précis où se trouve la lanterne, une série de sphères concentriques est générée; la plus grande englobe l'édifice entier. Sur chacune de ces sphères apparaît un motif qui représente une "tranche sphérique" de ce dernier, et qui résulte de l'intersection de la sphère avec les différents éléments de l'architecture.

Chacune des sphères est ensuite extraite du modèle. Le motif d'intersection, complexe et asymétrique, est décomposé en une somme de motifs simples et symétriques appelés "harmoniques sphériques". L'addition de ces motifs, en tout point analogues à des ondes ou à des vagues, reconstituerait le motif de départ, en une synthèse dite "de Fourier" que connaissent bien les spécialistes de la musique électronique et numérique.

L'élaboration des timbres sonores se fait ensuite directement : une harmonique sonore simple est associée à chaque harmonique sphérique. Elle en reprend les paramètres essentiels - fréquence, amplitude, phase.... C'est la combinaison de ces harmoniques simples qui génère, par synthèse additive, les timbres entendus par les visiteurs. À chaque ensemble de sphères correspond ainsi un timbre précis, associé à une position définie dans l'édifice. Ce dernier devient l'équivalent d'un gigantesque instrument de musique, dont le visiteur déclenche les sonorités par ses mouvements et ses déplacements.

Par ce procédé, et en considérant chaque position potentielle des visiteurs, une architecture complexe, telle que celle d'un château de la Renaissance ou d'une cathédrale gothique, génère un nombre d'harmoniques très élevé : de plusieurs milliards à plusieurs trillions selon la résolution recherchée. Une telle jungle harmonique ne produit aucun son identifiable. Elle doit être élaguée à l'aide d'outils virtuels, en un processus analogue à celui qu'utilisent les compositeurs en musique spectrale. Le musicien doit créer des arrangements qui respectent la structure globale du spectre harmonique, tout en produisant des timbres et des embryons mélodiques identifiables à l'oreille. Cela peut se faire de multiples façons, et l'espace de l'édifice est subdivisé en zones correspondant chacune à un arrangement harmonique différent.



Fig. 9 - Sur cette décomposition, les coquilles sont infiniment minces et séparées par de larges intervalles. C'est ce type de décomposition qui est utilisée dans le projet Point d'Origine.



Fig. 10 - Une coquille sphérique mince, extraite du donjon de Chambord. Vingt coquilles de ce type sont considérées pour chaque position du visiteur. Ce sont elles qui seront ensuite transposées en timbres sonores, selon un procédé qui analyse ce motif à partir d'un objet mathématique appelé "harmonique sphérique".