

La relégation du vestibule

Benoît Virole

PhD. Psychopathologie, PhD. Sciences du langage

www.benoitvirole.com

Novembre 2014

Résumé

Malgré son importance, la fonction vestibulaire est l'objet d'une relégation étonnante dans les sciences cliniques du développement. Nous interprétons ce fait par la place particulière occupée par le vestibule parmi les organes sensoriels. Organe originaire sur le plan phylogénétique, il est devenu contingent du fait de la vicariance de sa fonction avec la vision et la proprioception. Son rôle dans la constitution de l'objectivité est singulier car sa visée est celle du corps propre. Penser en profondeur la fonction vestibulaire revient à penser à la fois l'origine, la complexité et le réflexivité du soi. Il n'est donc pas étonnant qu'elle se voit l'objet d'un refoulement épistémique.

Introduction

Le vestibule, organe neurosensoriel de l'équilibre, est l'objet d'une relégation scientifique étonnante en psychologie du développement. L'audition et la vision sont considérées comme des fonctions majeures alors que la fonction vestibulaire est minorée et souvent tout juste mentionnée comme nécessaire à l'équilibre, fonction essentielle intégrant (1) une stabilisation de l'image visuelle; (2) une stabilisation du corps, (3) une conscience du mouvement, (4) une référence posturale (représentation de la place de son corps dans l'espace). Nuançons. Cette relégation est relative. Des chercheurs et des cliniciens ont choisi cette spécialité et ont permis une connaissance accrue du vestibule malgré les difficultés techniques de la vestibulométrie, le coût des équipements et le manque de personnel qualifié. Mais de manière générale, la fonction vestibulaire reste méconnue. Or, elle est d'une importance cruciale pour comprendre des troubles importants du développement de l'enfant. Les troubles vestibulaires ne concernent pas uniquement les vertiges. Les aréflexies vestibulaires sont responsables de retards à l'acquisition de la marche, de retards dans

la motricité, dans l'acquisition de la posture, de certaines dyspraxies développementales, de troubles de la construction de l'espace égocentrique, de certains mouvements dits « anormaux », observables chez le nourrisson (balancements), de certaines stéréotypies motrices chez l'enfant autiste. La construction du schéma corporel, comme de l'image inconsciente du corps, s'appuient sur la référence vestibulaire. Celle-ci est impliquée dans la clinique de l'angoisse car toute altération de la fonction vestibulaire modifie les états neurovégétatifs à l'instar d'un stress pour l'organisme. Chez les enfants sourds, on estime que 20 % des surdités profondes sont associées à une aréflexie vestibulaire et 40 % à un déficit partiel.

La phylogénie du vestibule

La phylogénèse du système auditivo-vestibulaire atteste de la primauté originaire du vestibule. Au sortir de l'élément aquatique, les premiers vertébrés ont dû s'adapter aux conditions nouvelles d'équilibre et de gravité. Les anciens systèmes permettant aux poissons l'intégration des informations sur leur positionnement physique ont évolué pour permettre

l'adaptation au milieu terrestre. Le vestibule s'est développé à partir du système de la ligne latérale existant chez les poissons et chez certains amphibiens. La ligne latérale est constituée de récepteurs rangés le long du corps. Les mouvements de l'eau stimulent ces récepteurs et permettent la détection des courants et des mouvements des autres organismes. Au cours de l'évolution les premiers canaux semi-circulaires se sont développés à partir d'un allongement du canal de la ligne latérale et ont migré à l'intérieur du corps. Chez le poisson, l'oreille interne se développe à partir de la vessie natatoire, cavité remplie d'air, permettant une variation de flottaison et une intégration des vibrations. Dans certaines familles de poissons, le sac s'étend et établit des contacts avec le système labyrinthique issu de l'évolution de la ligne latérale. Il existe des variantes selon les lignées évolutives mais globalement le système vestibulo-cochléaire est issu d'une évolution double, ligne latérale et cavité natatoire. Il a permis progressivement aux organismes une intégration des informations posturales et gravitaires et une extension (cochlée) aux vibrations physiques externes (acoustiques). L'organe auditif terminal, la cochlée, a évolué secondairement à partir du système vestibulaire primitivement constitué. La connaissance de l'évolution du système auditivo-vestibulaire a été aidée par le fait que ses structures sont encastrées dans un os qui peut se fossiliser. La cochlée est donc une formation tardive se différenciant du vestibule.

Aspects fonctionnels

Sur le plan fonctionnel, le vestibule peut être assimilé à un détecteur des mouvements de la tête et de sa position quand le corps est en mouvement. Il abrite deux classes de récepteurs neurosensoriels qui vont répondre aux différents types de mouvements de la tête dans les trois plans de l'espace.

1. La première classe comporte les trois canaux semi-circulaires placés dans les trois plans de l'espace qui encodent une information pour les mouvements de lever et baisser la tête pour l'un, de tourner la tête (droite gauche) et de se retourner pour le second et enfin de pencher la

tête sur le côté pour le troisième. L'ensemble des trois canaux semi-circulaires représente un capteur tridimensionnel d'accélération angulaire intervenant essentiellement lors des mouvements. Le vestibule ne fournit pas de sensations à proprement parler. Il ne réagit (sans que même nous en soyons conscients) qu'aux divers mouvements de la tête, et ce grâce à différents capteurs fonctionnant comme de véritables accéléromètres localisés dans son épithélium. Ses capteurs sont sensibles aux accélérations linéaires et angulaires ainsi qu'à la position de la tête par rapport au vecteur gravitaire (gravité) inéluctablement lié à la vie sur la planète Terre.

2. La seconde classe comporte les organes otolithiques (utricule et saccule) qui encodent une information pour les mouvements de glissade, de bascule et de tangage et qui permettent de percevoir la pesanteur (gravité). Cette perception de la gravité est nécessaire à la construction cognitive de la notion de verticale et des repères spatiaux. Le système otolithique utriculo-sacculaire intervient surtout dans la posture en renseignant sur l'inclinaison de la tête, et dans une moindre mesure lors de mouvements, en étant soumis à la résultante des forces de la pesanteur et des accélérations linéaires qui s'exercent sur l'organisme.

Toutes les informations venant des récepteurs transitent par le nerf vestibulaire et sont utilisées de façon réflexe sur le plan central pour commander les mouvements des yeux afin de stabiliser la vision lorsque la tête bouge. L'invariance perceptive est donc tributaire du bon fonctionnement vestibulaire. Une seconde fonction réflexe est de permettre la contraction des muscles du cou et du dos afin de stabiliser la tête et le tronc dans l'axe du corps. Cet axe sert de référence pour moduler, organiser et contrôler les mouvements de nos membres dans notre environnement. Ces deux réflexes facilitent le maintien de l'équilibre. La constance apparente, l'uniformisation apparente de notre perception visuelle du monde physique, et plus fondamentalement l'invariance perceptive sont sous la dépendance d'une référence vestibule.

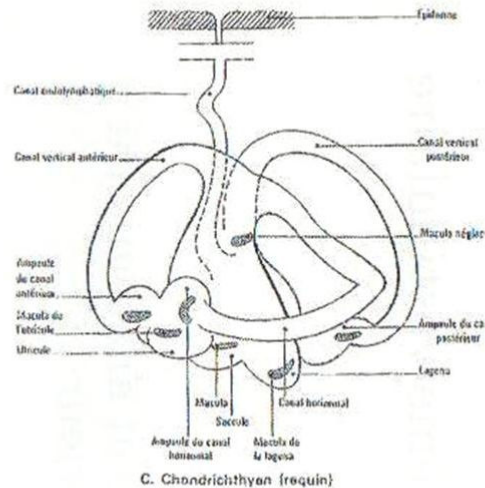


Figure 1 – Vestibule chez le requin dont une des fonctions est la détection à distance par la communication du canal lymphatique avec le milieu liquide ambiant

laire. Cette dépendance est appliquée dans l'attention visuelle et la possibilité de l'orientation du spot attentionnel. Tout trouble ou déficit de la fonction vestibulaire se répercute sur la qualité de la perception visuelle et de l'attention. Les enfants présentant des agénésies vestibulaires ou des aréflexies importantes peuvent arriver à stabiliser leur perception visuelle et leur attention mais au prix d'une compensation par des mouvements oculaires et des raideurs musculaires.

Les efférences des noyaux vestibulaires, premières structures d'intégration recevant les informations des récepteurs correspondent aux influences exercées sur le système moteur. Elles se projettent vers le cervelet, centre de contrôle de la motricité, vers les noyaux moteurs et muscles oculaires, vers le thalamus et le cortex cérébral pour permettre le maintien de l'équilibre postural. En permettant la création d'une référence posturale (le haut, le bas, en avant, en arrière), la

fonction vestibulaire prépare la création d'un espace représentatif (topologique, figuratif, puis métrique). Ainsi, les enfants présentant des aréflexies vestibulaires bilatérales présentent des déficits importants sur le plan visuo-constructif.

Malgré des contrôles praxiques relativement efficaces, la copie de la figure complexe de Rey est ainsi systématiquement altérée dans sa construction spatiale et dans les jonctions topologiques. Souvent ces enfants sont considérés comme dyspraxiques, alors que le trouble primaire n'est pas de nature praxique mais bien d'un déficit de la fonction vestibulaire. Beaucoup de rééducations psychomotrices pourraient être plus efficaces si le caractère primaire du trouble vestibulaire pouvait être reconnu. Les techniques de réhabilitation sont différentes et centrées avant tout sur la construction de l'espace de référence et l'utilisation des sens complémentaires (vision, proprioception). Dans tous les cas, un enfant ayant marché

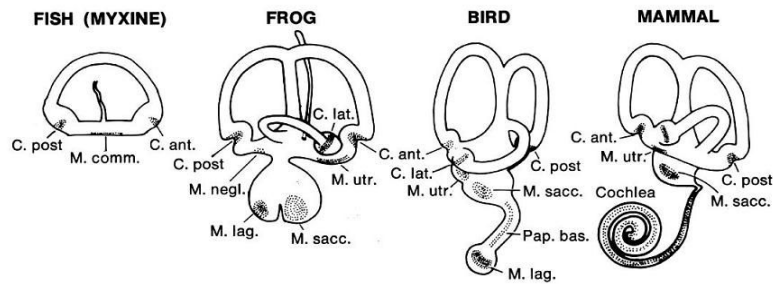


Figure 2 – Évolution du labyrinthe des vertébrés. (d'après Wersäll J., 1974, *Morphology of the Vestibular Sense Organ*).

à plus de 18 mois et qui présente un élargissement du triangle de sustentation doit être suspecté de présenter une aréflexie vestibulaire, et d'être aidé en tant que tel, et non se focaliser sur la dyspraxie qui n'est qu'une conséquence secondaire au trouble primaire.

La contingence du vestibule

L'information vestibulaire n'est pas la seule impliquée dans le maintien de l'équilibre. Elle est associée à une information visuelle et des informations somesthésiques et proprioceptives (toucher et pression sur les récepteurs cutanés, tension au niveau des muscles, des tendons et des articulations).

La possibilité d'une compensation naturelle à des déficits vestibulaires par le recours aux informations visuelles et proprioceptives entraîne la perception de la fonction vestibulaire comme étant non essentielle au développement de l'enfant. Une hiérarchie implicite attribue une valeur centrale aux sens dis-

taux (vision, audition) et une valeur périphérique au sens de l'équilibre. En termes de handicap sensoriel, la hiérarchie est légitime. Une surdité profonde ou une cécité sont plus incapacitantes qu'une aréflexie vestibulaire. La destruction bilatérale du vestibule peut être suppléée par la vision et les récepteurs kinesthésiques. Un enfant privé de vestibule va se lever et marcher, bien qu'avec un retard considérable (19 - 24 mois). Le vestibule n'est donc pas strictement indispensable pour la stature, la posture et la marche. La fonction vestibulaire est donc perçue intuitivement comme contingente, non essentielle.

Cette perception influe dans le débat sur les implantations cochléaires bilatérales qui présentent un risque majoré de destruction des deux vestibules par l'intervention chirurgicale. Pour de nombreux audiolgistes, mieux vaut une perception auditive réhabilitée par des implants cochléaires plutôt qu'une information vestibulaire qui pourra être compensée fonctionnellement par la vision et la proprioception.

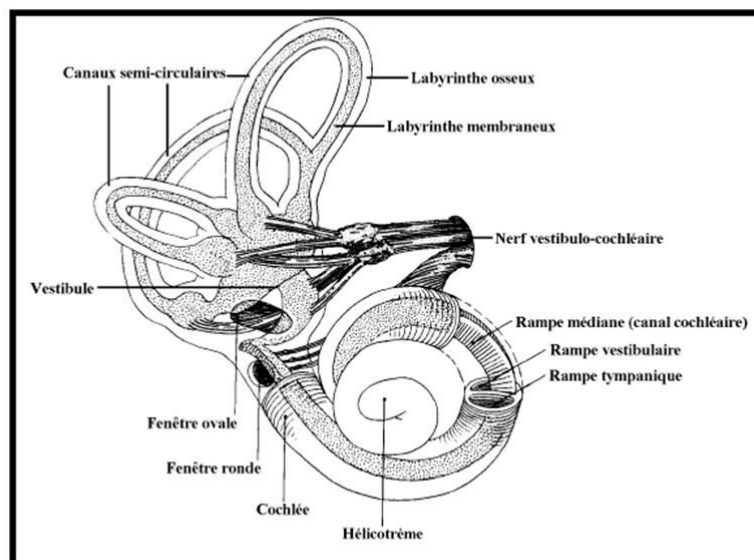


Figure 3 – structures anatomiques de l'organe vestibulaire et de la cochlée chez l'Homme. Les fibres du nerf vestibulaire et du nerf auditif se rejoignent pour constituer le tronc commun du nerf cochléo vestibulaire. Les communications liquidiennes entre cochlée et vestibule expliquent des phénomènes d'interférences fonctionnelles entre les deux organes.

Cette contingence du vestibule doit être réinterprétée. Elle est une illustration de la capacité de l'évolution à utiliser d'autres voies pour parvenir au même résultat ; se tenir debout, développer sa sensorialité distale. Elle ne signifie en rien le caractère mineur de la fonction vestibulaire. Au contraire son implication manifeste dans des configurations cliniques aussi importantes que l'autisme, montre son importance cruciale dans la construction de soi et de ses aléas.

La clinique de l'autisme montre la prévalence de postures corporelles et de mouvements du corps qui sollicitent de façon singulière la fonction vestibulaire. Certains enfants autistes ne peuvent se tenir longtemps debout et sont attirés par une position allongée. L'explication courante par le défaut de portage, par le défaut de tonus interne liée à l'altération

de l'image du corps, est juste mais elle gagne à être complétée par une description phénoménologique du comportement : être allongé c'est ne pas être debout. En termes de physiologie vestibulaire, un tel comportement signifie : ne pas activer les récepteurs des canaux semi-circulaires. Pourquoi ? Existe-t-il un investissement psychique particulier de la fonction vestibulaire ? Après tout, quand on est déprimé, on s'allonge. L'activation du vestibule, la stimulation gravitationnelle a un coût psychique, peut-être plus important que l'on ne le croit généralement (s'allonger pendant le sommeil est un retour régressif transitoire à une position phylogénétiquement plus ancienne). Inversement, la danse, les mouvements du corps génèrent une sensation de plaisir. L'investissement thymique de la fonction vestibulaire est donc essentiel. Inversement, on voit aussi des enfants autistes stimuler leurs vestibules avec des mouvements répétitifs du

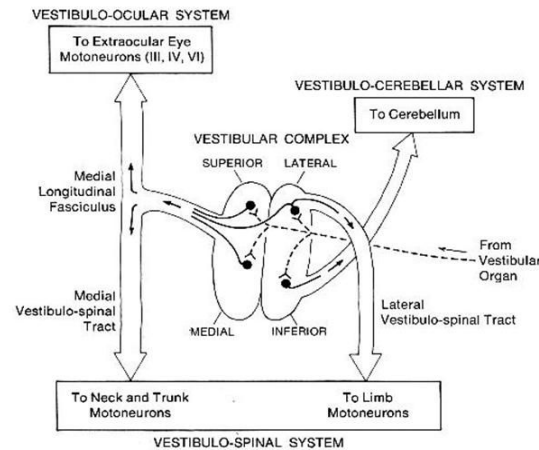


Figure 4 – Les noyaux vestibulaires et leurs projections vers les différentes parties du neuraxe (d'après Carpenter, in *Human neuroanatomy*, Baltimore, 1976, William and Wilkins).

haut du corps (parfois dans le plan sagittal parfois de droite à gauche). L'explication habituelle est celle de la nécessité d'une stimulation interne pour lutter contre une angoisse d'anéantissement. L'enfant autiste se sentirait happé par un trou noir dans lequel il se sent précipité et il tente de se protéger de l'anéantissement par une stimulation gravitationnelle intense. Ce type de défense autistique pourrait ainsi révéler le lien entre les pulsions de vie, d'autoconservation de soi, et la fonction vestibulaire. Ainsi, tous les enfants du monde sont bercés par leur mère. La quiétude nécessaire à l'apaisement, préalable au sommeil, découle du balancement du corps du nourrisson blotti contre le corps de la mère. Universel de l'espèce, décliné dans les variations culturelles du portage, le comportement du bercement est implémenté dans l'organisation neuropsychique la plus profonde et engage dès le plus jeune âge, et *in utero*, la stimulation vestibulaire.

L'objectivité du corps propre

La fonction vestibulaire est ni un sens distal (perception d'un objet lointain), ni un sens proximal, (perception tactile d'un objet proche) mais un sens dont l'objet est le corps propre. La fonction vestibulaire n'est pas une fonction sensorielle objective (au sens de la phénoménologie de la perception). Elle n'est pas orientée vers la détection d'un objet distant comme dans la vision, l'audition et l'olfaction où l'objet est connu par l'identification de son contour de formes (pour la vision), de son spectre (pour l'audition) de sa densité moléculaire (pour l'olfaction et la gustation). La fonction vestibulaire peut être stimulée par un objet externe (vibrations fortes, niveaux acoustiques > 110 dB SPL, tremblement de terre...). Dans ce cas, le sujet est souvent incapable d'identifier la source et ceci d'autant plus que les longueurs d'onde pouvant stimuler un labyrinthe sont si grandes qu'elles empêchent toute localisation. L'objet de la fonction vestibulaire n'est pas un objet distant,

extérieur, localisé dans l'*Umwelt* physique environnant l'organisme. L'objet de la fonction vestibulaire est l'organisme lui-même. Elle est autocentrée. Elle vise à permettre à l'organisme d'exercer sa possibilité de démarcation de l'environnement par le bon exercice des autres fonctions sensorielles en ayant une connaissance de sa position dans l'espace. Fonction primordiale, intimement liée à la construction de soi, elle se voit épistémologiquement refoulée à la mesure de son importance.

Nous devons donc renverser la hiérarchie des valeurs. C'est bien parce que la fonction vestibulaire est primordiale, au sens de la primitivité, qu'elle est oubliée et reléguée. Cette hiérarchie n'est pas juste sur le plan de la psychologie du développement. Elle induit en erreur en ramenant les informations vestibulaires à des informations contingentes alors qu'elles sont fondamentales non seulement pour la stature, la posture, l'équilibre mais aussi pour le schéma corporel, l'image inconsciente du corps, l'invariance perceptive et *in fine* l'attention visuelle.

Le problème de la vicariance

Enfin, la relégation épistémologique du vestibule tient à sa vicariance avec les autres sens (vision et proprioception). Dire que des sens peuvent se compléter, s'inter-changer, voire rentrer en conflit (*cinétose* en réalité virtuelle, mal des transports, conflit entre sens voire conflit à l'intérieur des informations vestibulaires), cela signifie qu'il existe une instance capable d'intégrer ces échanges d'informations sensorielles, de les recevoir, de les analyser, de les traiter de façon intégrée. La neurophénoménologie traite en détail de cette question à partir du contrôle kinesthésique du regard. L'espace des contrôles kinesthésiques du regard correspond aux degrés de liberté des mouvements oculaires, des mouvements de la tête et du corps (donc des informations vestibulaires).

Ces contrôles n'assurent leur fonction objectivante (construction d'un objet) qu'au travers d'une synthèse cinétique (fusion des informations dans le temps). Cette synthèse nécessite un opérateur de re-

collement, une instance de sélection, des informations disjointes puisque venant de récepteurs distincts et mises dans des formats neurophysiologiques distincts. Pour les neurophénoménologues, cet opérateur est l'attention intentionnelle¹ En d'autres termes, la vicariance impose l'émergence d'une instance intégrative. Nous avons proposé dans la *Complexité de soi* (2011) d'attribuer au soi, instance émergente de la complexité neurophysiologique, la fonction attentionnelle (en autres fonctions).

Or, nous préférons nous cantonner à la description de processus linéaires (tel objet, telle information) plutôt qu'à réfléchir à l'existence d'une instance psychique non observable et à laquelle on attribue des fonctions intégratives. La relégation du vestibule est une conséquence du détournement de notre regard de notre constitution psychique émergente pour nous contenter de descriptions opératoires. En ce sens, il existe un rapport entre la relégation de la fonction vestibulaire et la difficulté mise par les sciences à reconnaître l'existence de l'inconscient. Comment s'en étonner? Ils sont tous deux les témoins de nos origines phylogénétiques les plus anciennes. Ils ne sont pas des vestiges mais les sources actives de notre vie psychique.

Le vestibule, système perceptif le plus ancien dans l'évolution phylogénétique des vertébrés, est le grand oublié des systèmes perceptifs car il en constitue l'arrière fond. Sa relégation est en fonction inverse de son importance. Nous devons rehausser la fonction vestibulaire dans la hiérarchie des objets scientifiques.

Références

- Alexander R., *The invertebrates*, Cambridge University Press, 1979.
 Berthoz A., *La décision*, Odile Jacob, 2013.
 Berthoz A., *La simplicité*, Odile Jacob, 2009.
 Carpenter D., *Human neuroanatomy*, Baltimore, William and Wilkins, 1976.
 Lopez C., Lacour M., Borel L., « Perception de la verticalité et représentations spatiales dans les aires

1. Petitot J. « Éidétique morphologique de la perception », dans *Naturaliser la phénoménologie*, CNRS éditions, 2002).

- corticales vestibulaires », in Lacour M. and Weber B. (Eds.) *Bipédie, contrôle postural et représentation corticale*, Solal, Marseille, pp. 35-86.
- Magnan J., Freyss G., *Troubles de l'équilibre et vertiges*, Société française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologies cervico-faciale, 1997.
- Petitot J., « Éidétique morphologique de la perception », *Naturaliser la phénoménologie*, CNRS éditions, 2002.
- Rosenzweig M., Leiman A., *Psychobiologie*, De Boeck Université, 1998.
- Virole B., *Psychologie de la surdité*, De Boeck Université, Bruxelles, troisième édition 2006.
- Virole B., *La Complexité de soi*, Charielleditions, 2011.
- Wersäll J., *Morphology of the Vestibular Sense Organ*, J. Wersäll, D. Bagger-Sjoberg, Kornhuber, Springer pp123-170, 1974.
- Wiener-Vacher S., « Vertiges de l'enfant », *EMC-Oto-rhino-laryngologie*, 2, (2005), 230-248.