

*Bibliothèque numérique*

**medic@**

**Vicq d'Azyr, Félix. - Quatrième  
mémoire sur l'anatomie des oiseaux.  
De la structure de l'organe de l'ouïe  
chez les oiseaux, comparé avec celui  
de l'homme, des quadrupèdes, des  
reptiles et des poissons**

*In : Mémoires de l'Académie  
royale des sciences, 1778,  
pp.381-392 + 2 pl.*



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)  
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?90199x1778>

QUATRIÈME MÉMOIRE  
SUR L'ANATOMIE DES OISEAUX.

*De la structure de l'organe de l'Ouïe des Oiseaux  
comparé avec celui de l'Homme, des Quadrupèdes,  
des Reptiles & des Poissons.*

Par M. VICQ-D'AZYR.

DE toutes les propriétés particulières aux Animaux, la sensibilité est celle qui les distingue le mieux d'avec les corps dont ils se rapprochent le plus, tels que les Plantes : ceux dans lesquels elle a le plus d'influence, sont regardés comme les plus parfaits, & la pulpe nerveuse qui en est le siège, semble être destinée à établir une liaison constante entre les corps auxquels elle appartient & tout ce qui les environne.

C'est pour cette raison que la description des nerfs & celle des organes des sens, dans lesquels ils se distribuent, ont toujours fixé l'attention des Physiciens ; mais il ne suffit pas de connoître leur développement dans une classe d'animaux, ce n'est qu'en faisant un tableau dont l'anatomie comparée peut seule offrir l'ensemble, qu'il est possible de déterminer leurs rapports & leur étendue respective dans le système général des corps organiques.

Il est vrai que pour obtenir des résultats satisfaisans, on doit supposer un nombre prodigieux de connoissances acquises dans l'anatomie des différens Animaux : il s'en faut bien que l'on soit assez avancé pour que l'histoire de tous les sens puisse être traitée de cette manière.

L'organe de l'ouïe est un de ceux que l'on a examinés avec le plus de soin, sur-tout dans l'homme & dans les quadrupèdes.

Lû  
à la Séance  
publique  
de la  
S.<sup>e</sup> Martin,  
1778.

Nous avons cru devoir placer ici une courte description de l'oreille de l'homme, que l'on peut regarder comme le modèle le plus parfait, & qui d'ailleurs sera le point central de toutes nos comparaisons dans ce Mémoire.

\* En dehors, une conque figurée comme un pavillon, & un conduit externe tortueux & oblique, sont destinés à transmettre les sons jusqu'à une membrane élastique & tendue comme celle d'un tambour : les frémissemens de cette membrane ébranlent trois osselets que deux muscles meuvent & qui sont placés dans la cavité du tympan ; celle-ci communique avec la bouche par un conduit appelé *trompe d'Eustache* ; avec la partie postérieure de la tête, par les cellules mastoïdiennes ; & avec le labyrinthe, par deux ouvertures, appelées des noms de *fenêtre ronde & ovale* ; un des osselets qui est implanté dans la dernière, propage le mouvement jusqu'au labyrinthe ; les impressions y sont reçues par une pulpe nerveuse qui se distribue dans trois conduits ovales & demi-circulaires & dans une spire osseuse très-élégamment contournée, & que l'on a comparée à un limaçon : une humeur lymphatique maintient la souplesse de cette pulpe & peut être reforcée dans l'intérieur du crâne par deux conduits appelés *aqueducs de Cotunni*.

\* On sait que ces grosses masses vivantes qui habitent les mers les plus profondes, & que l'on connoît sous le nom de *cétacées*, sont pourvues de l'organe de l'ouïe : le poisson muet est sensible à l'impression des sons, sans pouvoir en produire aucun ; l'animal qui rampe, le froid reptile, entend aussi, & la structure de son oreille n'a point échappée à la curiosité des Anatomistes. M.<sup>rs</sup> Geoffroy & Camper sont ceux qui se sont le plus distingués dans ce genre de recherches (a).

C'est pour compléter ces travaux, que je me suis déterminé

---

(a) J'ai aussi donné la description de l'organe de l'ouïe des Poissons, dans deux Mémoires sur l'anatomie de ces animaux, imprimés parmi ceux des Savans étrangers.



à faire connoître l'organe de l'ouïe des oiseaux dans tous les détails.

Leur voix est très-étendue, & dans un grand nombre d'espèces, elle est très-mélodieuse; un double larynx & une trachée-artère très-mobile, & quelquefois même singulièrement recourbée, en sont les instrumens; mais un animal qui produit une suite de sons, doit prendre quelque plaisir à les entendre: la mélodie de la voix suppose donc une grande perfection dans l'oreille des oiseaux.

Parmi les Anciens, *Ælien (lib. II, cap. 12)*, *Aristote (lib. IX, cap. 39)*, *Pline*, en ont à peine eu quelque connoissance; ils avoient seulement observé que les oiseaux sont très-sensibles au bruit, que l'éducation peut leur apprendre à former les sons les plus agréables, & que cependant ils manquent d'oreille externe. Parmi les Modernes, *Aldrovande*, *Peyer (Obs. p. 45)*, *Derham (b)*, *Pérault & Brich*, ont parlé de l'osselet que le tympan contient; il en est aussi fait mention dans les *Transactions Philosophiques, n.º 199*, & *Haller l'a décrit dans le tome V.º de sa Physiologie, p. 213*. La trompe qui établit une communication entre le tympan & la partie interne & postérieure du bec, est annoncée dans le *n.º 119* des *Transactions Philosophiques*; enfin les conduits demi-circulaires ont été décrits par *Pérault*, qui en a même donné une figure, accompagnée d'une explication très-succincte, par *Schellammer*, & dans les *Transactions Philosophiques, n.º 199*.

Mais quoique les parties les plus essentielles à l'organe de l'ouïe des oiseaux soient connues, elles n'ont pas été décrites avec assez de soin; il y en a d'ailleurs quelques-unes dont on n'a fait aucune mention, & nul auteur n'en a présenté l'ensemble.

Afin de remplir le mieux qu'il nous sera possible l'objet que nous nous proposons dans ce Mémoire, nous donnerons

(b) *Derham* l'a représenté dans la vingt-troisième figure qui est très-défectueuse; il place un triangle sur l'osselet, & la longue branche n'y est point exprimée. Voyez aussi *Blas. anat. planche 42, fig. 3.*

d'abord une explication exacte de la structure de cet organe ; nous le comparerons ensuite avec celui des autres animaux qui en sont pourvus , & nous finirons en faisant quelques réflexions sur la perception des sons en général.

## ARTICLE PREMIER.

UN examen attentif de l'organe de l'ouïe des oiseaux présente le conduit auditif externe, la membrane du tympan, le tympan lui-même, l'osselet conique qu'il renferme, les cellules osseuses communicantes, le conduit qui tient lieu de trompe d'Eustache, le labyrinthe, les conduits demi-circulaires, le conduit droit, le nerf auditif & les ouvertures auditives internes.

Conduit auditif externe.

1.° Dans la région externe, on aperçoit le conduit auditif ; il est environné de plumes qui ont une structure particulière : elles sont divisées en un grand nombre de filets longs, grêles, égaux de chaque côté & assez écartés les uns des autres, comme on peut le voir dans la *figure 7* ; presque tous les oiseaux ont ces plumes arrangées symétriquement sur plusieurs lignes ; elles sont très-élégamment disposées dans le cotinga ordinaire, ainsi que dans celui dont le bec est surmonté par un appendice, dans l'alouette de Cayenne, dans la tourterelle des bois, & même dans le roitelet ; dans quelques-uns, leur forme est des plus agréables ; l'oiseau-mouche huppé de Cayenne & l'oiseau-mouche à oreilles, en fournissent des exemples : dans l'oiseau de Paradis à gorge dorée, décrit par M. Sonnerat, & connu maintenant sous le nom de *sifilet*, elles sont très-longues & terminées par une lentille de belle couleur ; dans le grand & le petit duc, elles forment une espèce de bouquet ; dans le chat-huant, toutes les plumes qui environnent les yeux & le bec, ont le même caractère ; dans le cazoar & dans l'autruche, au contraire, les parties latérales de la tête sont nues & absolument à découvert.

Le conduit auditif des oiseaux est ligamenteux, oblique, arrondi, assez court, soutenu sur un bord creux qui le rétrécit &



& très-mobile ; le muscle crotaphyte adhère à sa paroi antérieure ; deux petits muscles sont situés en bas & en arrière, & paroissent destinés à le mouvoir & à redresser les plumes qui sont courbées sur son ouverture.

2.<sup>o</sup> La membrane du tympan, placée au fond du conduit auditif, est tournée en devant, elle s'insère à un contour assez inégal ; sa forme est ovale, & son volume est très-grand par rapport à celui de l'oiseau ; elle fait une saillie en dehors ; on y trouve trois lames, l'interne & l'externe sont fournies par le périoste ; la lame moyenne est très-mince, transparente & imperforée. La figure 5 représente la membrane du tympan en *L, B.*

Membrane  
du tympan.

3.<sup>o</sup> Le tympan offre une cavité qui est simplement arrondie dans quelques oiseaux, comme dans les gallinacées, & qui, dans la chouette & dans plusieurs autres, est divisée par une saillie transversale : ces différences sont exprimées dans la première & dans la troisième figure. J'ai trouvé cinq ouvertures principales dans le tympan, trois conduisent au tissu cellulaire osseux ; la première est très-élevée & se dirige obliquement ; la seconde est située dans le tissu réticulaire de la base du crâne ; la troisième est placée en arrière : on les voit en *A, D, C.* Les deux autres sont, 1.<sup>o</sup> celle qui communique avec le labyrinthe, & qu'on appelle la *Fenêtre ovale* ; 2.<sup>o</sup> l'orifice de la trompe d'Eustache, que j'ai été surpris de trouver aussi considérable : ces deux ouvertures sont représentées en *D, E.*

Le tympan.

Fig. 1.

Idem.

4.<sup>o</sup> Un osselet conique, appelé *collumella* par Schelammer, est placé dans le tympan ; sa base qui ressemble à un petit parasol, est fermée par une plaque osseuse arrondie, qu'une membrane assujettit dans l'ouverture ovale ; le manche ou pétiole, plus étroit dans le milieu, augmente un peu de volume auprès de la membrane du tympan à laquelle il adhère ; dans ce contact, on voit deux petites branches de longueur inégale qui font un angle aigu avec le manche de l'osselet. Il m'a semblé quelquefois qu'une de ces deux branches étoit musculaire ; la plus longue ne se trouve pas dans tous

L'osselet.

Mém. 1778.

C c c

les oïseaux ; je l'ai observée constamment dans les gallinacés ; elle est très-déliée , & elle se porte le long de la membrane du tambour , à peu-près suivant la direction de la trompe d'Eustache ; l'autre , plus courte , plus grosse , & qui se trouve dans tous les oïseaux , s'attache à la même membrane dont elle mesure la convexité , & elle s'insère auprès de l'ouverture ovale ; on les voit toutes deux en *f* , *g* , où l'osselet est représenté en *DE* : ce dernier est quelquefois environné par plusieurs filets ligamenteux très-fins ; on n'y observe rien de plus : Derham a donc eu tort de le représenter comme surmonté par un appendice triangulaire qui débordé des deux côtés.

Fig. 5.

Cellules communicantes.

5.° Tout l'appareil de l'organe de l'ouïe , dans les oïseaux , est entouré par un tissu spongieux très-étendu , dont les cellules communiquent entr'elles d'un côté de la tête à l'autre & avec le tympan ; la base du crâne est également creusée par des cavités réticulaires qui s'étendent jusqu'à la membrane supérieure , de sorte que les conduits demi-circulaires se trouvent comme isolés , & placés librement au milieu d'un espace assez considérable : ces cavités paroissent en *E* , *F*.

Fig. 6.

Trompe d'Eustache.

6.° Le conduit qui tient lieu de la trompe d'Eustache , est étroit & un peu aplati ; il est placé en bas , & il s'ouvre antérieurement vers les deux petites faces articulaires sur lesquelles le mouvement de la partie supérieure du bec s'exécute.

Labyrinthe.

7.° La cavité du labyrinthe est ronde & fort étroite ; une pulpe nerveuse très-fine y est répandue ; une seule ouverture communique avec le tympan , & c'est par le moyen de l'osselet conique implanté dans cette ouverture , que la pulpe nerveuse est ébranlée.

Conduits demi-circulaires.

8.° Les conduits demi-circulaires sont au nombre de trois ; deux , inégaux en grandeur , sont verticaux ; le troisième est horizontal : le grand conduit vertical est incliné de devant en arrière ; le petit conduit perpendiculaire est situé obliquement de droite à gauche , & il coupe les deux autres à angle droit : le conduit demi-circulaire horizontal , s'ouvre par les



deux extrémités au niveau de celles du grand conduit perpendiculaire. J'ai trouvé dans plusieurs oiseaux des renflemens vers leurs orifices, qui en augmentent l'étendue & la surface : on voit ces trois conduits dans la *figure 2*, & les renflemens dans la *figure 6*, en *H, C*.

9.<sup>o</sup> On aperçoit à la partie interne du labyrinthe un prolongement figuré, comme une portion de conduit demi-circulaire, avec cette différence qu'il est droit ; il forme en bas & en arrière une espèce de cul-de-sac. Péroult le regardoit comme un limaçon ; mais outre qu'il n'y a ni rampe, ni cloison quelconque, il ne communique point immédiatement avec le tympan par une ouverture qui puisse être comparée à la fenêtre ronde, de sorte qu'il n'a aucun des caractères du *soclea* : on le voit en *HI* & en *D*.

Conduit droit

10.<sup>o</sup> Dans la région interne & postérieure du crâne, on trouve quatre ou cinq ouvertures remarquables ; deux plus grandes ne communiquent point avec l'organe de l'ouïe ; deux plus petites donnent passage aux nerfs qui y sont destinés.

Fig. 2 &amp; 6.

Trous & nerfs  
auditifs.

La plus grande de ces ouvertures est placée au milieu d'une excavation étroite & circulaire, qui répond au grand conduit vertical. Je l'ai prise au premier coup-d'œil pour le conduit auditif interne ; mais elle ne contient qu'un prolongement de la substance cérébrale, avec quelques vaisseaux qui m'ont paru sortir par son extrémité.

La seconde des ouvertures, qui ne communique point avec l'organe de l'ouïe, est située en bas & en arrière.

Les nerfs auditifs naissent de la moëlle allongée près du cervelet ; ils passent par deux ouvertures très-rapprochées & fort étroites, qui sont représentées en *B, E* ; ils sont eux-mêmes très-minces : un des deux est plus gros & fait un trajet plus considérable.

Fig. 4.

J'ai cru que je rendrois mon travail plus complet en recherchant la structure de l'organe de l'ouïe dans l'autruche, qui, comme l'on fait, est un oiseau très-pesant & pour ainsi dire attaché à la surface de la terre ; & dans la chauve-

Ccc ij



fouris, animal dont la forme bizarre semble réunir les caractères des quadrupèdes avec ceux des oiseaux, & qui habitant le même élément que ces derniers, pourroit être soupçonné d'avoir dans la structure de l'oreille, de grands rapports avec eux. M. Daubenton m'ayant procuré une tête d'autruche, je l'ai disséquée avec beaucoup d'attention; les conduits demi-circulaires m'ont paru peu étendus & fort étroits, vu le grand volume de l'oiseau, & je n'y ai trouvé que l'ébauche du conduit droit: l'organe de l'ouïe de l'autruche n'est donc pas aussi-bien développé que celui des autres oiseaux; ceux-ci étant en effet souvent placés au centre d'une sphère très-étendue, avoient besoin de conduits auriculaires très-ouverts & très-vibratils.

Pour ce qui est de la chauve-fouris, l'organe de l'ouïe de cet animal, dont aucun Anatomiste n'a fait la description, l'éloigne de la structure des oiseaux pour le rapprocher de celle des quadrupèdes: la dissection m'y a fait voir un pavillon cartilagineux très-ample; un tympan formé par une cavité sphérique & transparente; une membrane qui s'y inféroit obliquement; trois osselets dont un tenoit lieu de marteau, avec une apophyse grêle très-prolongée, & un muscle très-exprimé, un limaçon contenu dans un tubercule que le tympan renfermoit, & trois conduits demi-circulaires.

Les oiseaux dont j'ai disséqué l'organe de l'ouïe, sont le Coq-d'Inde, la Poule, le Pigeon, la Chouette, la Pie, le Geai, la Tourterelle, le Pic-vert, le Canard, le Moineau & le Serin.

## ARTICLE II.

LA description qui a été faite de l'organe de l'ouïe des oiseaux, la force & la mélodie de leur voix, & sur-tout cette extrême sensibilité au bruit, qui en les avertissant du moindre danger, rend leur fuite aussi prompte qu'utile en une infinité de circonstances, suffisent sans doute pour faire connoître combien ce sens est parfait dans cette classe d'animaux; mais nous en apprécierons plus facilement les rapports

en comparant les différentes parties qui le composent, avec celles que l'Anatomie a démontrée dans l'oreille de l'homme, des quadrupèdes, des reptiles & des poissons.

La conque auditive sert dans l'homme & dans les quadrupèdes à réunir & à diriger les vibrations sonores vers le tympan; cette partie manque dans les oiseaux; elle auroit peut-être nuï dans le vol, en augmentant le poids & l'étendue des parties antérieures du corps : dans plusieurs reptiles & dans les poissons, il n'y a pas même de conduit auditif externe.

L'usage de la membrane du tambour est de transmettre le son jusqu'au labyrinthe, par l'intermède d'un ou de plusieurs osselets; elle est très-grande & très-déliée dans l'oiseau, où elle fait une saillie en dehors; dans l'homme, elle en fait une en dedans; dans les reptiles & dans les poissons, elle est très-épaisse; & dans quelques-uns même, elle ne diffère pas de la peau qui recouvre le reste du corps.

La cavité du tympan est moins grande, relativement au volume du corps dans l'homme & dans les quadrupèdes, que dans les oiseaux; la conque, en réunissant un plus grand nombre de vibrations sonores, supplée peut-être dans les premiers à l'étendue du tympan; & cette étendue est nécessaire dans les oiseaux, qui, comme nous l'avons dit, n'ont pas de conque auditive : dans les reptiles, le tympan est étroit; & dans les poissons, il existe à peine; on ne trouve d'ailleurs la corde du tambour ni dans ces derniers, ni dans les oiseaux.

Dans l'homme & dans les quadrupèdes, la cavité du tympan est agrandie par des cellules, qu'on appelle *mastoïdiennes*, & un assemblage de petits grains osseux recouvre les conduits demi-circulaires & le limaçon; dans les oiseaux, ces cellules n'existent point à la vérité, mais un réseau osseux très-étendu y supplée, & environne tous les conduits qui sont presque isolés; la force des vibrations doit être augmentée par les ondulations de l'air qui y circule avec facilité; les ouvertures qui établissent une communication entr'elles & le



tympan, font plus nombreuses dans les oiseaux que dans tous les autres animaux connus : on n'y trouve point de fenêtré ronde, non plus que dans les reptiles ; dans les poissons, il n'y a pas même de fenêtré ovale.

Quelques reptiles, tel que la Grenouille, ont, suivant la remarque de M. Geoffroy, la trompe d'Eustache courte & large ; dans les oiseaux au contraire, elle est longue & étroite.

Les osselets du tympan sont destinés à communiquer le mouvement jusqu'à la fenêtré ovale : dans tous les animaux qui ont un limaçon, on trouve trois osselets, le marteau, l'enclume & l'étrier ; cette conformation est celle de l'homme & des quadrupèdes ; les oiseaux qui manquent de limaçon, n'ont qu'un osselet ; dans quelques-uns des reptiles qui ont des extrémités, il est figuré en platine comme dans l'oiseau. La *figure 8* présente celui de la tortue, dégagé de toute adhérence ; il est très-alongé ; on le voit en place dans la *figure 9* en *ED*, & il tient à la membrane du tympan représentée en *D* dans la *figure 10* ; celui du caméléon est plus grêle ; la platine est fort étroite, & il se termine vers l'autre extrémité par un léger renflement ; on le voit dans la *figure 11* en *DEf*, où cet osselet est isolé, & dans la *figure 12* où il occupe sa place naturelle en *G*. Ces trois dessins ont été faits par M. Geoffroy lui-même, qui a bien voulu me permettre d'en faire usage : j'ai cru que cette courte description, en servant de pièce de comparaison pour mon travail, compléteroit celui des Anatomistes sur l'organe de l'ouïe des reptiles qui ont des extrémités ; dans les reptiles alongés, l'osselet est très-irrégulier ; dans l'oiseau, il supplée à l'étrier, & il est, comme lui, placé dans la fenêtré ovale : ses deux appendices paroissent répondre au marteau & à l'enclume. Dans les poissons épineux, on trouve trois osselets aplatis & situés sur la pulpe auditive ; & dans les cartilagineux, une substance friable comme de l'amidon, en tient la place ; mais il est essentiel de remarquer que c'est dans le crâne qu'elle se trouve, ainsi que les osselets, & non dans le tympan, dont les poissons sont dépourvus.

Les conduits demi-circulaires sont également au nombre de trois dans presque tous les animaux, si l'on en excepte peut-être quelques-uns des reptiles qui n'ont point d'extrémités; mais c'est dans les oiseaux où, eu égard au volume du corps, ils ont incomparablement le plus d'étendue, & où ils sont d'ailleurs le plus élégamment contournés; ceux de l'homme se terminent sur le même niveau: dans l'oiseau, le petit conduit vertical descend plus bas que le grand, de toute la moitié de son segment.

Les reptiles & les poissons n'ont rien qui ressemble au limaçon; dans les oiseaux, un conduit droit y supplée.

Tous les animaux dans lesquels on trouve la conque auditive, les trois osselets & le limaçon, ont aussi un conduit auditif interne: dans les oiseaux & dans les reptiles au contraire, les deux ouvertures nerveuses sont placées au niveau de la surface interne du crâne; de sorte que l'organe de l'ouïe des oiseaux, quoique beaucoup plus parfait que celui des reptiles, a cependant avec lui des rapports constans.

Nous n'avons point parlé des insectes, parce que, quoique plusieurs, tels que la sauterelle & le grillon, appellent leurs femelles, on ignore cependant jusqu'ici comment la perception des sons se fait dans ces animaux.

### ARTICLE III.

CE Tableau de comparaison, qui prouve combien les travaux des Modernes ont avancé l'anatomie de l'Oreille, fournit immédiatement les conséquences suivantes:

1.° L'existence des osselets, si elle n'est pas essentielle, est au moins très-utile pour la perception des sons, puisqu'on la trouve sans aucune exception dans tous les animaux susceptibles de les entendre; mais il n'est pas nécessaire qu'il y en ait plusieurs, puisqu'un seul suffit aux oiseaux & aux reptiles.

2.° Il est également démontré que les conduits demi-circulaires sont une partie essentielle à l'organe de l'ouïe, puisqu'ils existent dans tous les animaux où cet organe a été aperçu & bien décrit.



3.<sup>o</sup> Enfin le limaçon, qui est particulier à l'homme & aux quadrupèdes, n'est pas indispensablement nécessaire aux fonctions de l'oreille interne, puisque les oiseaux qui en sont dépourvus entendent très-bien.

Il y a apparence ( nous prions que l'on veuille bien nous permettre cette conjecture ) que le limaçon forme avec les conduits demi-circulaires, dans chaque oreille, un double instrument composé de deux parties très-distinctes, dans lesquelles la perception des sons se fait séparément, mais avec des rapports déterminés, ce qui doit ajouter à l'harmonie, à la sensibilité, & pour ainsi dire à l'intelligence de l'organe.

Ne pouroit-on pas d'après ces réflexions, considérer le sens de l'ouïe sous un double point de vue ; premièrement, par rapport aux parties essentielles à sa structure, qui sont une membrane, au moins un osselet, des conduits demi-circulaires & une pulpe nerveuse ; secondement, par rapport à ses parties accessoires, qui sont la conque, le conduit auditif interne, plusieurs osselets, des muscles, la corde du tympan, & surtout le limaçon ? Ainsi les animaux dans lesquels on a démontré cet organe, pourroient être divisés en deux classes ; les uns réunissent en effet toutes les parties qui le constituent ; les autres ont seulement celles que nous avons dit lui être essentielles. L'homme & les quadrupèdes doivent être rangés dans le premier ordre : outre que les oiseaux sont à la tête du second, on peut encore ajouter qu'ils ont les parties essentielles à l'organe de l'ouïe, les seules dont ils soient pourvus, beaucoup plus développées que l'homme & tous les autres animaux ; de sorte que le sens de l'ouïe dans les oiseaux est aussi parfait qu'il est simple, & jusqu'à ce que l'on ait déterminé avec plus d'exactitude l'usage de la lame spirale du limaçon qui leur manque, nous ne croyons pas que l'on puisse rien dire de plus précis sur la place qu'il convient de leur assigner.



SECOND





