

Chapitre 2

Classification des instruments de musique

Version revue du 26 janvier 2020, suite à une suggestion de François Picard.

La classification des instruments de musique répond à un désir général de catégoriser pour aider la connaissance. Mais les critères de classification sont multiples : on a classé les instruments selon leurs propriétés acoustiques, selon leurs fonctions (religieuse, profane, etc.), selon les matériaux, selon la façon de jouer, selon le décor, etc. etc. Aucun système n'est entièrement satisfaisant.

Les classifications fondées sur le matériau sont nombreuses et anciennes. Les chinois, dès le premier millénaire avant notre ère¹, ont classé les instruments en huit catégories de ce type : métal [cloches], pierre [lithophones²], terre [terre cuite : ocarinas], peau [tambours], soie [cithares], bois [caisses], calebasse [orgues à bouche], bambou [flûtes]³. Ce qui paraît guider une telle classification, c'est la sonorité des instruments : le matériau retenu, dans la plupart des cas (et alors que les instruments sont souvent faits de plusieurs matériaux), est celui de la partie vibrante la plus importante ; mais la classification tient probablement compte aussi de les valeurs symboliques attribuées aux matériaux en fonction de leur usage dans divers aspects de la vie courante et de leur caractère plus ou moins naturel ou artificiel : elle est donc intéressante pour les informations qu'elle fournit indirectement sur un environnement culturel de la musique chinoise. D'un point de vue strictement organologique, cependant, une telle classification paraît peu efficace puisqu'on trouve dans des catégories diverses des instruments de fonctionnement analogue, par exemple les instruments à vent, classés parmi ceux en métal (trompette), en pierre (flûtes), en terre (ocarina), en bois (flûtes), en bambou (flûtes), en calebasse (orgue à bouche), sans que l'on puisse être assuré que ces différences de matériau se traduisent par des différences de sonorité significatives. Dans le cas des instruments à cordes, le matériau (soie) ne concerne que les cordes, qui paraissent constituer la partie la plus éphémère de l'instrument.

Les classifications fondées sur les décors soulignent des fonctions symboliques qui peuvent être celles des instruments eux-mêmes, mais qui relèvent malgré tout d'un autre ordre que ce à quoi semble devoir s'attacher l'organologie. Comme les précédentes, les classifications fonctionnelles (c'est-à-dire celles qui dépendent des fonctions des instruments) et celles qui reposent sur des techniques de jeux sont très révélatrices des cultures musicales qu'elles concernent ; mais elles ne sont complètement accessibles qu'aux autochtones qui sont seuls en mesure d'apprécier pleinement la symbolique ou la fonction des instruments. De plus, il n'est pas rare qu'un même instrument puisse remplir différentes fonctions, être joué par exemple dans certaines circonstances pour la musique religieuse, dans d'autres pour la musique profane, ou que la technique de jeu varie : tel instrument à cordes peut être tantôt à cordes frottées, tantôt à cordes pincées (c'est le cas du violon, qui se joue normalement avec l'archet, mais qui peut aussi se jouer pizzicato). L'organologue ou le muséologue sont dans l'incapacité de reconstituer de telles classifications en l'absence d'informateurs locaux.

L'effort des organologues occidentaux a porté sur l'établissement de systèmes de classification aussi systématiques que possibles et indépendants d'informations locales subjectives. Il est apparu rapidement que les seuls critères de classement possibles étaient d'ordre acoustique. Le but visé est de rendre possible le

¹ Edouard BIOT (trad.), *Le Tcheou-Li ou rites des Tcheou*, Paris, Imprimerie Nationale, 1851, vol. 2, p. 49-50 : « Il les développe par les sons des huit matières, le métal, la pierre, la terre, la peau, la soie, le bois, la calebasse, le bambou ».

² Le mot « lithophone » se construit de la même manière que « xylophone ». Le radical *litho-* fait référence à une pierre (comme dans « lithogravure », gravure sur pierre), *xylo-* au bois ; et *-phone*, dans les deux cas, renvoie au son. On peut construire de la même manière le mot « métalophone », dont le sens est évident. Tous ces instruments se composent de lames percutées, lames en pierre, en bois ou en métal.

³ Voir François PICARD, « Du bois dont on ne fait pas les flûtes. La classification en huit matériaux des instruments en Chine », *Études chinoises* 15 (1996), p. 159-181.

classement d'un instrument sur base d'un simple examen de ses possibilités apparentes, avant même de disposer d'aucune information sur sa provenance ou sur les circonstances de son utilisation. Ceci correspond à la situation d'un conservateur de musée, détenteur d'instruments dont il ne connaît souvent ni la provenance ni l'usage, mais qui voudrait en faire la description de la manière la plus objective possible. On verra ci-dessous que la classification la plus usitée aujourd'hui, la classification Hornbostel-Sachs a été conçue à l'origine par un directeur de musée, Victor-Charles Mahillon, et revisitée ensuite par deux ethnomusicologues, Curt Sachs et Erich von Hornbostel.

1 Cordes, vents, percussions

En Occident, le langage courant connaît trois classes d'instruments : à cordes, à vent et à percussion. Cette classification très répandue est insatisfaisante parce que les critères de classement ne sont pas mutuellement exclusifs : il s'agit d'une part de la nature de l'élément vibrant (corde, vent), d'autre part d'un procédé d'excitation (percussion). Certains instruments peuvent être à la fois à cordes et à percussion, comme le piano, alors que d'autres ne sont ni à cordes, ni à vent, ni à percussion, comme les tambours frottés.

Une des plus anciennes classifications occidentales de ce type se trouve dans les *Institutiones musicae* d'Aurelius Cassiodore (avant 580 de notre ère), qui écrit dans un langage imagé (en latin) :

Il y a trois genres d'instruments de musique : à percussion, à tension et à souffle. Les instruments à percussion sont des objets d'airain ou de fer qui, percutés par la dureté du métal, font entendre un tintement suave. Les instruments à tension sont ceux qui portent des cordes habilement disposées et qui, percutés par un plectre, délectent le sens de l'ouïe, parmi lesquels on trouve les différentes sortes de cithares. Les instruments à souffle sont ceux qui, rempli par le souffle, sont incités au son de la voix, comme les *tibia*, les chalumeaux, les orgues, les *panduria* et les autres du même genre.

(Le mot *panduria* désigne ici apparemment un instrument à vent, mais il n'est pas connu ailleurs dans cette acception ; il a été utilisé ultérieurement pour désigner un instrument à cordes.) On constate que ce texte semble ne pas connaître les instruments à membrane, puisque les instruments à percussion « sont des objets d'airain ou de fer ».

Sébastien Virdung a publié en 1511 à Bâle, sous le titre *Musica getutscht* (« La musique en allemand »⁴), un traité dialogué entre deux interlocuteurs, Sebastianus et Adrianus. Le passage qui concerne la classification des instruments peut se traduire comme suit :

Sebastianus : Tu dois répartir la famille des instruments de musique en trois genres, pour bien me comprendre.

Adrianus : Quels sont ces trois genres ?

Sebastianus : Le premier est celui de tous les instruments qui sont tendus de cordes, et qu'on appelle tout ensemble *jeu de cordes*. Le deuxième genre est celui de tous les instruments que l'on fait sonner ou siffler par le vent. Le troisième genre est celui de tous les instruments faits de métal ou d'un autre matériau sonore.

On aperçoit dans ce texte une volonté de rendre la classification plus cohérente, puisque la troisième catégorie n'est plus celle des percussions, mais bien celle des instruments en métal « ou d'un autre matériau sonore ». Mais ceci paraît encore éliminer les instruments à membrane (timbales, tambours, etc.).

Pierre Trichet rédige vers 1640 en français un *Traité des instruments de musique*, resté manuscrit, dans lequel on peut lire :

En la musique instrumentale qu'aucuns nomment organique, le son se peut considérer en trois diverses manières : car il se forme ou par le moyen du vent, comme en la musette, ou par le touchement des cordes, comme au luth, ou par le battement, comme au tambour.

⁴ La raison de ce titre est qu'il n'était pas commun, à cette époque, d'écrire des traités en langue vernaculaire : ils étaient jusque-là en latin. On peut citer, vers la même époque, le premier traité de musique en Italien ou, plus précisément, en langue toscane, *Il thoscanello*, de Piero Aron (1523) ; mais il ne concerne que relativement peu les instruments. Les premiers traités en français apparaissent vers le milieu du XVI^e siècle.

Ici, la troisième catégorie est bien définie par la percussion, le « battement ». Une classification du même type se trouve dans les *Harmonicorum libri XII* de Marin Mersenne, publiés en 1648.

Il ne s'agit là, on le voit, que de variantes d'une catégorisation qui reste commune aujourd'hui. Mais ce classement tripartite est peu cohérent et il le devient moins encore lorsque les « vents » sont subdivisés en « cuivres » et en « bois », selon un principe qui revient, en apparence du moins, au matériau dont sont fait les instruments ; mais où on constate que « cuivre » veut dire plutôt « à embouchure » (alors qu'il a existé des trompettes en bois, qui semblent pourtant devoir être classées parmi les cuivres) et que « bois » signifie « à bouche ou à anche » (alors que le saxophone, classé dans la famille des bois, est normalement construit en métal). On ne peut rejeter totalement un usage aussi solidement établi, mais il faut reconnaître qu'il ne saurait convenir à une réflexion scientifique sur les instruments de musique telle qu'elle veut être menée ici.

2 Vents *vs* corps solides

D'un point de vue rigoureusement acoustique, il paraît nécessaire de faire une différence essentielle entre les instruments à vent, où la vibration est créée immédiatement dans le milieu (l'air) qui assurera normalement la diffusion jusqu'à l'oreille, et les instruments où le corps vibrant est un solide et qui requièrent par conséquent une étape supplémentaire de diffusion du son dans l'air. Plusieurs systèmes de classification sont fondés sur cette distinction fondamentale. Le théoricien arabe Al-Farabi, au X^e siècle, propose deux classes, instruments à souffle et instruments à « percussion » ; il faut évidemment entendre le mot « percussion » au sens le plus large, la deuxième classe rassemblant tous les instruments qui n'entrent pas dans la première. Les indiens 'Are 'are des Îles Salomon en Océanie, qui ne connaissent que des instruments en bambou, ont de même deux classes : les bambous soufflés et les bambous percutés.

Michaël Praetorius a publié en 1619 l'un des ouvrages les plus importants de l'histoire de l'organologie occidentale, *De organologia*, volume II de son *Syntagma musicum*. Il y propose une classification qui distingue encore deux grandes catégories, à vent et à « percussion », mais nettement plus systématique et plus détaillée que les précédentes, dont les critères, sommairement décrits, sont les suivants :

- 1) instruments à vent
 - a. À vent naturel [Praetorius veut dire « dont le vent est fourni par la nature », donc pas par le souffle humain ; il s'agit d'instruments à soufflets : orgue, cornemuse]
 - b. À souffle humain
 - hauteurs déterminées par le souffle [Ce sont les instruments à vent que l'on appelle aujourd'hui « naturels », dont les hauteurs sont des harmoniques naturels : cor, trompette, etc. ; voir p. 35 ci-dessous.]
 - hauteurs déterminées mécaniquement
 - par une coulisse
 - par des trous devant, ou devant et derrière, ou devant, de côté et derrière
- 2) instruments à percussion [le mot « percussion » est entendu dans le sens le plus large, y compris le frottement ou le pincement]
 - a. Sans cordes
 - b. Avec cordes
 - en boyau, jouées par
 - les doigts [luth]
 - un archet [violes, violons]
 - une roue [vielle à roue]
 - en métal, jouées par
 - les doigts
 - un plectre
 - une plume dans un sautereau [clavecin]
 - des marteaux en bois [psaltérion]
- 3) instruments hybrides : claviorganum [orgue + clavecin] ; guimbarde [à vent et à percussion]

Cette classification introduit un élément intéressant, celui du matériau dont sont faites les cordes ; mais ce critère reste difficilement applicable en pratique parce qu'il est possible de changer le matériau des cordes

d'un instrument, qui passe ainsi d'une classe à l'autre sans avoir été lui-même véritablement modifié. Par ailleurs, la distinction entre les instruments à percussion sans cordes et avec cordes paraît correspondre à celle qui est faite entre les instruments à percussion et à cordes dans la distinction du langage courant décrite au § 1 ci-dessus.

André Schaeffner (1895-1980), qui rejoint dans les années 1920 l'équipe du musée du Trocadéro où il est chargé d'organiser le département de musicologie comparée (qui deviendra le département d'ethnomusicologie du Musée de l'Homme), propose une classification bipartite :

- (I) les instruments à corps solide vibrant, subdivisés en :
 - (Ia) non susceptibles de tension
 - (Ib) flexibles ou susceptibles de tension
- (II) les instruments à air vibrant (aérophones), subdivisés en :
 - (IIa) air ambiant,
 - (IIb) cavité libre,
 - (IIc) instruments dits à vent

La subdivision de la première catégorie en instrument non susceptibles ou susceptibles de tension correspond à une propriété décrite au chapitre premier ci-dessus, celle de l'élasticité : certains corps solides sont naturellement élastiques (ils constituent les *idiophones* au sens de la classification Hornbostel-Sachs décrite ci-dessous), d'autres ne deviennent élastiques que sous la tension (cordes ou membranes, *cordophones* ou *membranophones* dans la classification Hornbostel-Sachs). Les subdivisions de la deuxième catégorie portent sur le dispositif de régulation de la fréquence : la troisième subdivision en particulier (IIc) est celle des instruments à tuyau (voir chapitre 3). Les deux autres catégories des instruments à air vibrant visent des objets sonores peu répandus, par exemple le rhombe, plaque en bois que l'on fait tourner dans l'air et qui produit une sorte de sifflement. Certains sifflets sont aussi des instruments à air vibrant sans tuyau. Cette classification intéressante présente donc le défaut de construire des catégories très inégales : la majorité des instruments à vent se trouvent dans la catégorie IIc, alors que les catégories IIa et IIb ne concernent que des cas assez exceptionnels, et la catégorie Ib rassemble tous les instruments à cordes et tous les instruments à membrane.

3 La classification Mahillon

Victor-Charles Mahillon, fondateur du Musée Instrumental de Bruxelles (créé en 1867) et son premier directeur, est le premier organologue à s'être préoccupé de manière véritablement scientifique du problème de la classification. La collection dont il avait la charge comportait dès l'origine un nombre important d'instruments non européens de provenance incertaine, dont il fallait assurer la description. Mahillon, qui était en contact avec des musicologues hindous⁵, s'est inspiré d'une classification ancienne, réputée dater du I^{er} ou du II^e siècle de notre ère, celle du texte hindou *Natyasastra* de Bharata, qui distingue les instruments « tendus » (*tata vadya*), c'est-à-dire à cordes ; les instruments « recouverts » (*annaddha* ou *avanaddha vadya*), à membrane ; les instruments « frappés », « solides » (*ghana vadya*), les percussions sans membrane ; et enfin les instruments « creux » (*susira*), à vent.

Le but de Mahillon avait été de créer pour son musée un outil qui permettrait d'inventorier et de classer des instruments dont, parfois, ni la provenance ni la fonction n'étaient connues. Ceci concernait en premier lieu les instruments non européens, mais la classification de Mahillon a permis aussi une étude beaucoup plus systématique des instruments européens eux-mêmes. Il a été possible, entre autres, d'imaginer des classes d'instruments inconnus à l'époque, mais qui ont été découverts depuis lors. La classification Mahillon, que l'on trouvera résumée dans le tableau ci-dessous n'est pas sans analogie avec d'autres classifications bien connues, notamment la classification botanique, qui a été une source d'inspiration de l'auteur. Certaines sections du tableau ci-dessous comportent encore des sous-sections dans la classification complète.

⁵ Notamment le Rajah Tagore, qui avait fait don au musée de Bruxelles, comme à celui du Conservatoire de Paris et à d'autres musées européens, d'une importante collection d'instruments hindous classés selon la classification de Bharata.

Classe	Branches	Section
Autophones	Percutés	« Bruyants »
		À intonations déterminés
	Pincés	Sans plectre
		Avec plectre
		À clavier
		Automatique
	Frottés	Par le doigt
		Par l'archet
		À clavier
		Automatique
Membranophones	Percutés	« Bruyants »
		À intonations déterminées
	Frottés	
Aérophones	À anche	Anche simple, libre, avec tuyau
		Anche simple, libre, sans tuyau
		Anche simple, battante, avec tuyau
		Anche double, avec tuyau
	À bouche	Bouche biseautée
		Bouche latérale
		Bouche transversale
	Polyphones à réservoir d'air	Sans tuyaux
		Avec tuyaux
	À embouchure	Simple ou naturels
Chromatiques, à ouvertures latérales		
Chromatiques, à longueurs variables		
Cordophones	À cordes frottées	Par l'archet
		Par la roue
		À clavier
		Automatique
	À cordes pincées	Avec plectre
		Sans plectre
		À clavier
		Automatique
		Par le vent
		À cordes frappées
	À cordes frappées	À maillets
		À clavier
Automatique		

Le premier niveau, qui reprend les quatre classes de la classification de Bharata, est déterminé par la nature de l'élément vibrant. Les deux premières classes rassemblent la plupart des instruments classés comme « percussions » dans le système décrit au paragraphe 1 ci-dessus. Ce qui guide Mahillon, cependant, ce n'est plus le fait qu'ils peuvent être joués par percussion, mais bien le matériau mis en vibration. La première classe regroupe des instruments dont le matériau est sonore par lui-même (« autophones »⁶), comme le métal

⁶ Le mot « autophone », créé par Mahillon, a été critiqué du point de vue linguistique et remplacé, dans la classification Hornbostel-Sachs dont il sera question plus loin, par « idiophone ». Dans les deux cas, le sens est « qui sonne par soi-même » : *auto-* ou *idio-* signifie « soi-même » (comme « automobile », qui se meut par soi-même ; *idio* est un équivalent grec d'*auto* et ne produit en français que des composés plus rares [idiosyncrasie, par exemple]) et *-phone* signifie « voix », « son » (comme « téléphone », qui veut dire en quelque sorte « voix à distance »).

des cloches, le bois des xylophones, etc. Dans la deuxième classe (« membranophones »), concerne des instruments qui ne deviennent sonore qu'à la condition que leur membrane soit tendue. La quatrième classe (« cordophones ») est comparable à la deuxième sur ce point, puisque les cordes ne deviennent sonores que sous la tension. La distinction entre membranes et cordes tient à ce que les premières ont, en quelque sorte, deux dimensions (comme une surface) alors que les secondes n'en ont qu'une (comme des lignes), ce qui induit des différences assez importantes au niveau du fonctionnement acoustique et de sa description mathématique, qui ne nous retiendront pas ici. La troisième classe enfin (« aérophones »), celle des instruments à vent, est fondamentalement différente des précédentes par le fait que la vibration y est produite directement dans le milieu (l'air), comme on l'a vu plus haut (§ 2).

Le deuxième niveau (« branches) est déterminé dans trois classes sur quatre par le mode de jeu. Le critère est moins clair pour les instruments à vent, où la classification repose partiellement sur le dispositif de mise en vibration (anche, bouche ou embouchure), mais introduit curieusement une catégorie distincte pour les instruments du type de l'orgue (« polyphones à réservoir d'air »), dont certains tuyaux sont à anche, d'autres à embouchure ; Mahillon a probablement créé cette quatrième catégorie pour éviter que les orgues se trouvent éclatés dans plusieurs catégories, mais c'est une entorse à la systématique. La détermination du niveau suivant (sections) est assez explicite dans le tableau, mais on constatera qu'elle n'est pas tout à fait cohérente.

Le problème essentiel de la classification de Mahillon est qu'elle ne permet pas un classement univoque des instruments. Pour ne donner qu'un exemple très simple, le violon est évidemment un instrument à cordes ; mais le classer ensuite parmi les instruments à cordes frottées fait oublier qu'il peut aussi être joué *pizzicato*. Conscient de ce problème, Mahillon tente de le résoudre en suggérant que seul l'usage « normal » de l'instrument soit retenu. Mais dans le cas d'instruments exotiques dont la technique de jeu n'est pas connue, il peut être très difficile de déterminer quel est l'usage « normal » : rien, par exemple, ne permet a priori de déterminer si un instrument à cordes se joue à cordes frottées ou à cordes pincées (à moins que l'archet soit conservé ; encore faut-il être certain qu'il appartient à l'instrument considéré).

Mahillon établit plusieurs fois des catégories distinctes pour les instruments à clavier ou à dispositif automatique — comme il l'a fait pour l'orgue. Il faut souligner pourtant que ces distinctions sont assez peu pertinentes du point de vue acoustique. Un carillon de cloches, par exemple, pourrait être joué au moyen de cordes, ou d'un clavier, ou encore être commandé par un dispositif à cylindre pointé, ou aujourd'hui par un ordinateur, sans que l'acoustique de l'ensemble s'en trouve nettement modifiée. Mahillon distingue l'orgue et la cornemuse, qui sont des instruments « polyphones à réservoir d'air, avec tuyau », au niveau de la sous-section : le premier est à clavier, la seconde est sans clavier ; mais il ne s'interroge pas sur la nature de l'élément vibrant (tuyau à anche ou à bouche), qui paraît pourtant importante.

On notera enfin que Mahillon décrit certains instruments comme « bruyants ». Ceci doit se comprendre dans une conception de l'époque, où un son musical est nécessairement de hauteur déterminée. Un son sans hauteur déterminée (celui d'un tambour, par exemple) est un « bruit ». Le développement de la musique (et des sciences de la communication) au XX^e siècle contraint à rejeter cette terminologie : les instruments « bruyants » sont simplement des instruments à intonations indéterminées.

4 La classification Hornbostel-Sachs

(« Systematik der Musikinstrumente », *Zeitschrift für Ethnologie* XLVI, 1914, p. 553-590. Voir Annexe 3.)

La classification Hornbostel-Sachs se veut une révision et une systématisation de celle de Mahillon. Les critères de classement s'y réduisent toujours, d'une manière ou d'une autre, à des éléments de la structure des instruments. Même lorsque le critère est le mode de jeu (idiophones et membranophones), il peut en général être déduit de la structure de l'instrument lui-même ; c'est parce que cette déduction ne peut pas être faite dans le cas des instruments à cordes que le mode de jeu n'y est pas retenu comme critère important. En conséquence, les instruments peuvent en principe être classés sur base d'un simple examen de leurs caractéristiques intrinsèques, en l'absence de toute information concernant leur fonction ou leur mode de

jeu. Il s'agit d'une classification d'ethnomusicologues, qui concerne des instruments dont le mode de fonctionnement n'est souvent pas connu ; mais le prix à payer pour cette rigueur est lourd pour les musicologues qui n'envisagent que la musique occidentale, puisque des instruments aussi différents que le violon, la contrebasse, la guitare et le luth ne sont pas vraiment distingués les uns des autres.

La classification, reproduite en Annexe 3 de ce cours, fait usage d'une numérotation multi décimale (système Dewey) complétée par des suffixes désignant des caractéristiques additionnelles communes à toute une famille. Les commentaires de la classification, souvent simplifiés, ne sont reproduits dans l'Annexe 3 que lorsque les noms des classes ne sont pas explicites par eux-mêmes. La publication originale s'accompagnait d'une longue introduction dont on trouvera la traduction anglaise à l'article « Classification » du *New Grove*. La classification elle-même est reproduite dans les quatre articles « Idiophones », « Membranophones », « Chordophones » et « Aerophones » du *New Grove*, qui donnent en outre la liste des instruments de chaque famille qui font l'objet d'un article dans le dictionnaire.

Cette classification reste aujourd'hui très critiquée, en particulier parce qu'elle ne manifeste aucun effort pour tenir compte de la fonction des instruments ou de leur contexte culturel et sociologique. Il faut reconnaître cependant que ces aspects – fonction, contexte culturel, contexte sociologique – sont nécessairement particuliers et que les classifications qui les prendraient en compte ne pourraient donc aucunement prétendre à l'universalité. Plusieurs modifications ont été proposées, sans grand succès. Le choix fait, dans les années 1970, par les éditeurs du *New Grove* (première édition, publiée en 1980), de fonder les descriptions des instruments sur la classification dans sa version d'origine a imposée durablement celle-ci comme un élément important de la description organologique moderne.

Il manquait à la classification une cinquième catégorie, nouvelle, celle des Électrophones, dont la vibration est produite d'abord sous forme électronique : Curt Sachs lui-même a signalé ce fait dès 1940. Cette cinquième catégorie sera traitée dans une autre partie du cours. On trouvera dans les trois chapitres qui suivent divers éléments de commentaire des quatre classes de la classification Hornbostel-Sachs. Les deux premières classes, idiophones et membranophones, sont rassemblées en un seul chapitre, ce qui montre que, tout compte fait, la classification traditionnelle en trois catégories, cordes, vents et percussions n'est pas totalement dénuée de fondement, pour autant que l'on entende « percussions » dans un sens large.