

# CHAPITRE 9

## *L'HABILLAGE DE LA SCÈNE*





## 1. Les principes de base

Après la modélisation des différents objets d'une scène ou d'un projet, il importe d'habiller ceux-ci pour les rendre le plus réaliste possible. Il s'agit donc essentiellement de définir et d'appliquer des matériaux aux objets. Trois notions sont importantes à prendre en compte à ce stade : les matériaux, les textures (qui sont une composante des matériaux) et les coordonnées de mapping (qui indiquent comment appliquer des matériaux texturés sur un objet).

### 1.1. Les matériaux

Les matériaux permettent d'obtenir un plus grand réalisme des scènes. Ils déterminent la façon dont les objets reflètent ou transmettent la lumière. Les matériaux sont affectés à des objets distincts ou à des jeux de sélection ; une scène peut comprendre de nombreux matériaux différents. Ils peuvent être regroupés en deux catégories : les matériaux simples et les matériaux composés. Parmi les matériaux simples on trouve :

- ▶ Le matériau **Standard** est le matériau par défaut. Il s'agit d'un modèle de surface polyvalente offrant un grand nombre d'options. Il peut être coloré, avoir des propriétés de transparence et de brillance, comporter des textures, etc (fig.9.1).
- ▶ Le matériau **Lancer de rayon (Raytrace)** permet de créer des réfractions et des réflexions définies intégralement par lancer de rayons. Il prend aussi en charge les effets de brouillard, de densité de couleur, de translucidité, de fluorescence, ainsi que d'autres effets spéciaux.

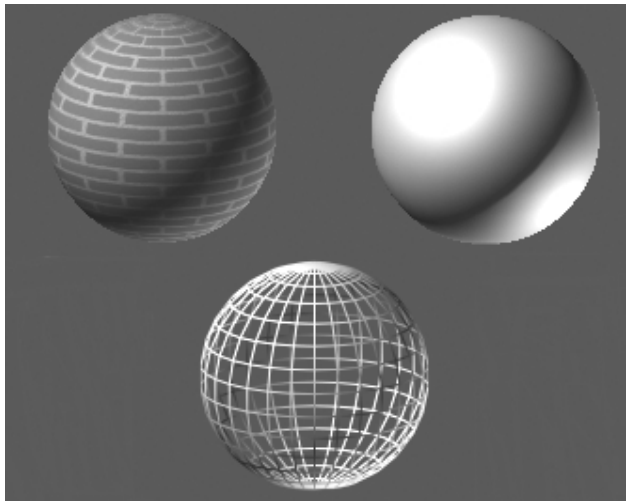


Fig.9.1



- ▶ Le matériau **Architectural** donne un matériau physiquement réaliste. Il a été prévu spécialement pour être utilisé avec le rendu par lignes de balayage par défaut et la radiosité.
- ▶ Les matériaux **Mental ray** sont prévus pour être utilisés avec le rendu mental ray.
- ▶ Le matériau **Mat/ombre** est un matériau spécifiquement conçu pour transformer un objet en un objet mat permettant de visualiser la texture d'environnement située à l'arrière. En effet, les objets mats sont invisibles dans une scène, mais peuvent recevoir des ombres projetées par d'autres objets.
- ▶ Le matériau **Ombre DirectX 9** permet d'ombrer des objets dans les fenêtres avec des ombres DirectX 9 (DX9). Pour utiliser ce matériau, il faut posséder un pilote d'affichage qui prend en charge DirectX 9 et utiliser le pilote d'affichage DirectX 9.

**Les matériaux composés combinent d'autres matériaux. On y trouve :**

- ▶ Le matériau **Fusion** mélange deux matériaux sur une seule face d'une surface.
  - ▶ Un matériau **composé** combine jusqu'à 10 matériaux, utilisant des couleurs additives, soustractives ou une combinaison d'opacité.
  - ▶ Le matériau **Deux faces** permet d'affecter des matériaux différents aux faces avant et masquées d'un objet.
  - ▶ Le matériau **Radiosité** permet d'augmenter le réalisme des objets lors du calcul de rendu avec radiosité.
  - ▶ Le matériau **Multi/sous-objet** utilise le niveau sous-objet pour affecter plusieurs matériaux à un seul objet, en fonction des valeurs d'ID des matériaux (fig.9.2).
  - ▶ Le matériau **Shellac** superpose un matériau sur un autre en utilisant la composition additive.
  - ▶ Le matériau **Dessus/dessous** permet d'affecter deux matériaux différents aux faces du dessus et du dessous d'un objet.

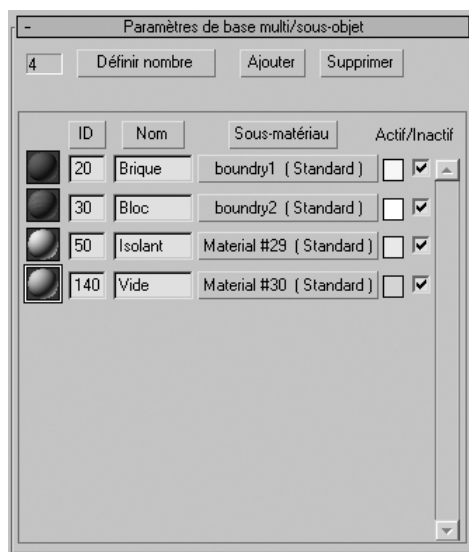


Fig.9.2

- ▶ Le matériau **Ecrasement éclairage avancé** permet de contrôler directement les propriétés de radiosité d'un matériau. Ce type de matériau est un complément à un matériau de base. Il a un effet uniquement lors de l'utilisation d'une solution de radiosité.
- ▶ Le matériau **Encre et peinture** : permet de créer des effets similaires à ceux utilisés dans le dessin animé. Il permet d'obtenir un effet d'ombrage plat et des contours tracés à l'encre plutôt que des effets tridimensionnels réalistes.

- Le matériau **Interpolateur** : permet de créer une interpolation entre des matériaux à l'aide du modificateur Système d'interpolation.
- Le matériaux **Coque** : permet d'ancrer des textures lors de l'utilisation de la fonction Rendu en texture. Un matériau Coque contient deux matériaux : le matériau d'origine utilisé dans le rendu et le matériau ancré.

## 1.2. Les textures

Les textures sont surtout utilisées pour améliorer l'aspect et le réalisme des matériaux. Elles peuvent aussi être utilisées pour créer des environnements ou des projections à partir de lumières. Les textures sont divisées en deux catégories : les textures 2D et 3D.

### Les Textures 2D

Les textures 2D sont des images en deux dimensions qui sont le plus souvent appliquées à la surface d'objets géométriques ou utilisées comme texture d'environnement pour créer l'arrière-plan de la scène. Les bitmaps sont les textures 2D les plus simples ; d'autres types de texture 2D sont générés de manière procédurale. 3ds max dispose des textures 2D suivantes :

- **Bitmap** : image enregistrée sous forme d'une matrice de pixels dans un format de fichier image (.tga, .bmp, etc.) ou d'animation (.avi, .flc ou .ifl). Les animations sont essentiellement des séquences d'images fixes. Tous les types de fichiers bitmap ou d'animation pris en charge par VIZ peuvent être utilisés comme bitmap dans un matériau (fig.9.3).
- **Recouvrement** : crée des briques ou autres matériaux carrelés à l'aide de couleurs ou de plaquages de texture. Inclut les modèles de briques communément définis en architecture ; il est toutefois également possible de personnaliser des modèles.
- **Damier** : combine deux couleurs pour générer un motif de damier. On peut remplacer une couleur par une texture.
- **Combustion** : fonctionne avec le programme Combustion de Discreet.
- **Dégradé** : crée un dégradé linéaire ou radial de trois couleurs.
- **Rampe dégradé** : crée des effets très variés, au moyen de nombreuses couleurs, textures et fusions de votre choix.
- **Tourbillon** : crée des motifs tourbillonnés (spirales) de deux couleurs ou textures.

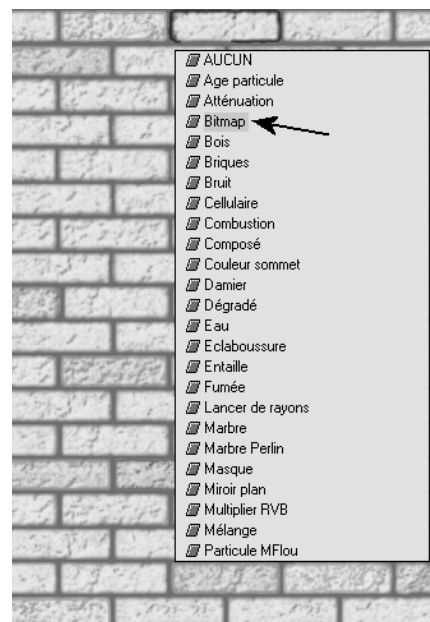


Fig.9.3



### Textures 3D

Les textures 3D sont des motifs en trois dimensions générés de manière procédurale. Exemple : la veine de la texture Marbre traverse la géométrie à laquelle elle est appliquée. Si l'on découpe un objet doté d'une texture marbrée, la veine de la portion découpée est identique à celle qui se trouve sur la face extérieure de l'objet. 3ds max dispose des textures 3D suivantes :

- ▶ **Cellulaire** : génère un motif cellulaire qui permet de créer des effets variés : recouvrement par répétition, surfaces mouchetées, surfaces océanes, etc.
- ▶ **Entaille** : génère des reliefs tridimensionnels sur une surface.
- ▶ **Atténuation** : génère une valeur située entre blanc et noir, fondée sur l'atténuation de l'angle des normales de la face sur la surface de la géométrie. La texture Atténuation offre une plus grande souplesse lors de la création d'effets d'atténuation d'opacité. Les autres effets existants sont Ombre/Lumière, Fusion d'après la distance et Noyau.
- ▶ **Marbre** : simule les veines du marbre à l'aide de deux couleurs franches et d'une couleur intermédiaire (fig.9.4).

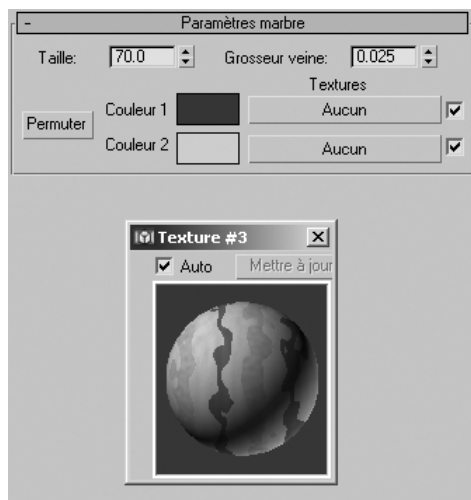


Fig.9.4

- ▶ **Bruit** : motif de turbulences en trois dimensions. Comme Damier en 2D, il est basé sur deux couleurs que vous pouvez remplacer par des textures.
- ▶ **Age particule** : modifie la couleur (ou la texture) d'une particule suivant l'âge de celle-ci.
- ▶ **Particule Mflou** (Mouvement de flou) : détermine l'opacité de la tête et de la queue d'une particule, en fonction de sa vitesse de déplacement.
- ▶ **Marbre Perlin** : autre texture marbre procédurale comportant un motif de turbulence.
- ▶ **Planète** : simule les contours d'une planète vue de l'espace.
- ▶ **Fumée** : génère, à l'aide d'un algorithme fractal, des motifs de turbulence simulant des volutes de fumée dans un faisceau lumineux ou d'autres effets brumeux mouvants.
- ▶ **Tacheté** : génère une surface tachetée simulant l'aspect grenu du granit ou de matériaux similaires.
- ▶ **Eclaboussure** : génère un motif fractal similaire à des éclaboussures de peinture.
- ▶ **Stuc** : génère un motif fractal similaire au stuc.

- **Eau** : génère des modèles d'ondes sphériques, réparties de façon arbitraire, pour simuler une masse d'eau ou des vagues.
- **Bois** : reproduit en trois dimensions le motif du grain du bois.

### 1.3. Les Coordonnées de mapping

Un objet auquel un matériau 2D a été mappé (ou un matériau contenant des textures 2D) doit avoir des coordonnées de mapping. Ces coordonnées spécifient comment le mapping est projeté sur le matériau, notamment sous la forme d'une « décalcomanie », d'une mosaïque ou d'une symétrie. Les coordonnées de mapping sont également appelées coordonnées UV ou UVW. Ces lettres désignent les coordonnées de l'espace occupé par l'objet lui-même, contrairement aux coordonnées XYZ qui désignent la totalité de la scène (fig.9.5). La plupart des objets pouvant être rendus possèdent dans leur propriété un champ dénommé « Générer coordonnées de mapping ». Si l'on ne l'active pas mais que l'on affecte un matériau mappé à un objet, un message d'avertissement apparaît lors du calcul rendu indiquant qu'il manque les coordonnées de mapping. Certains types d'objets, comme les maillages éditables, n'ont pas de coordonnées de mapping automatiques. Pour ce type d'objets, il faut spécifier des coordonnées en appliquant un modificateur Texture UVW. Il n'est pas nécessaire de régler finement le mapping si le matériau apparaît correctement avec le mapping par défaut.

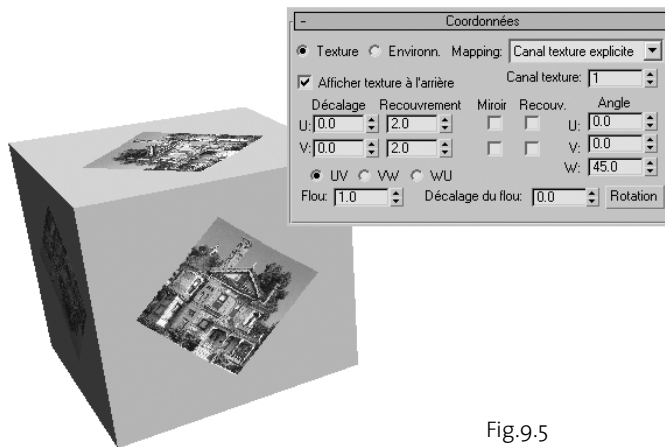


Fig.9.5

## 2. La création et l'application d'un matériau standard

Tant que les objets ne sont pas habillés de matériaux, leur couleur d'affichage dépend des deux cas suivants (voir aussi le chapitre traitant des couches) :

- **Les objets créés sur la couche « o »** : ils reçoivent automatiquement une couleur aléatoire, si le champ **Affecter couleurs aléatoires** est activé dans la boîte de dialogue **Couleur objet** (fig.9.6). Si le champ n'est pas activé, chaque objet reçoit la couleur courante.



- Les objets créés sur une couche différente de « 0 » : ils prennent la couleur de la couche, si le champ **Valeur par défaut définie sur Par couche** de la boîte de dialogue **Préférences** est cochée (fig.9.7). Dans le cas contraire la couleur est distribuée comme pour la couche « 0 ».

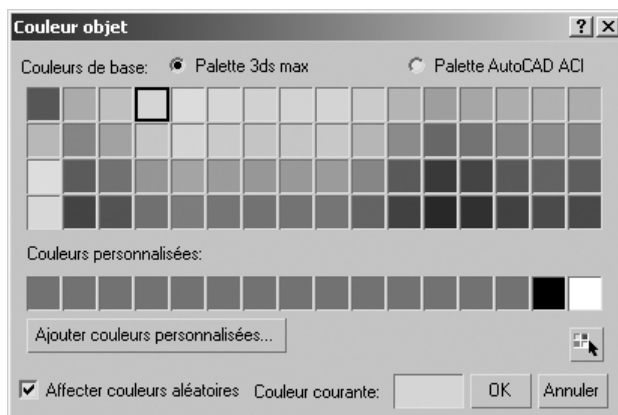


Fig.9.6

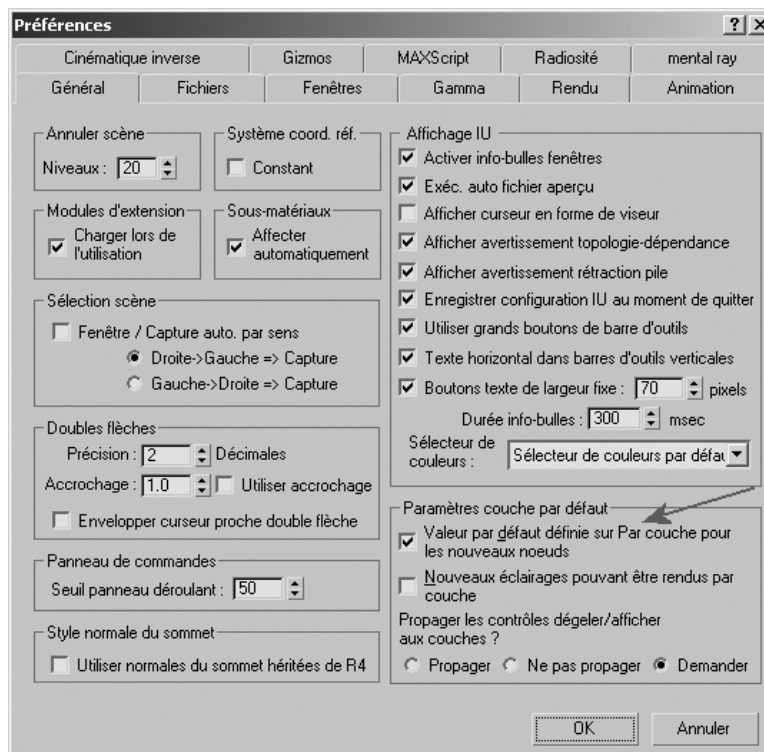


Fig.9.7



## 2.1. La création d'un matériau standard sans texture

Un matériau standard sans texture est habituellement un matériau plein comme une boule de billard. Il est défini par des propriétés de surface comme la couleur, la brillance, la transparence, etc. La procédure de création est la suivante :

- 1 Dans le menu **Rendu** sélectionner l'option **Editeur de matériaux** ou taper la lettre **M** au clavier (fig.9.8).
- 2 Sélectionner le premier échantillon de contrôle. Un cadre blanc signale que l'échantillon est courant.
- 3 Entrer le nom du matériau. Par exemple : plastique-rouge.
- 4 Sélectionner une méthode de calcul de l'ombrage.  
Pour un matériau standard, huit méthodes sont disponibles. Blinn (valeur par défaut) fait partie des ombrages les plus utilisés. Les autres sont utilisés dans des cas particuliers, notamment pour déterminer la manière dont le matériau crée des reflets.
  - ▶ **Anisotrope** : crée des surfaces à reflets « anisotropes » non circulaires. Ce type d'ombrage convient pour la modélisation des cheveux, du verre ou du métal.
  - ▶ **Blinn** : crée des surfaces lisses, dotées d'une certaine brillance. Ce type d'ombrage convient à de nombreuses utilisations.
  - ▶ **Métallique (Metal)** : crée un effet métallique lustré.
  - ▶ **Multicouches** : crée des reflets plus complexes que l'ombrage Anisotrope, en superposant deux reflets anisotropiques.
  - ▶ **Oren-Nayar-Blinn** : crée des surfaces mates de bonne qualité, par exemple le tissu ou la terre cuite. Cet ombrage est similaire à l'ombrage de type Blinn.
  - ▶ **Phong** : crée des surfaces lisses dotées d'une certaine brillance. Cet ombrage est similaire à l'ombrage de type Blinn, mais il ne gère pas aussi bien les reflets (en particulier les reflets étincelants).
  - ▶ **Strauss** : crée à la fois des surfaces métalliques et non métalliques. Il comporte un jeu simple de commandes.
  - ▶ **Ombrage Translucide** : identique à Blinn mais permet de définir un taux de translucidité pour le passage de la lumière.
- 5 Définir les paramètres de propriété de surface du matériau (aspects visuels et optiques). Les composants d'un matériau standard incluent la couleur, les reflets, l'auto-illumination et son opacité. Les composants d'un matériau standard varient

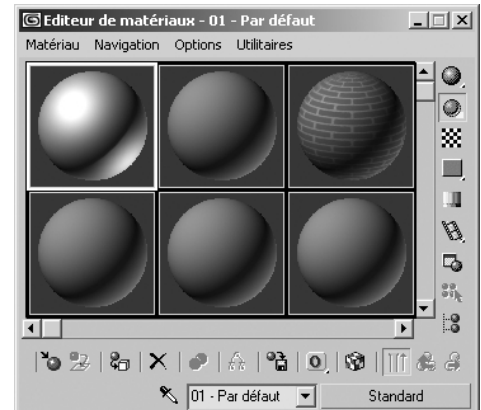


Fig.9.8



selon l'ombrage utilisé. En général, une surface de couleur « unique » réfléchit de nombreuses couleurs. La plupart des matériaux standard utilisent un modèle composé de quatre couleurs permettant de moduler cet effet.

- La couleur **ambiante** est la couleur de l'objet placé dans l'ombre.

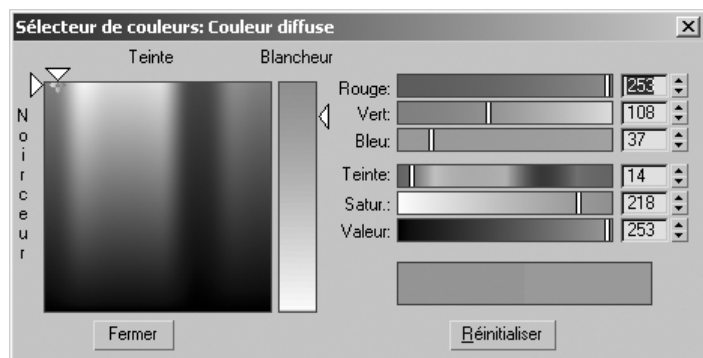


Fig.9.9

- La couleur **diffuse** est la couleur de l'objet placé dans l'éclairage direct et « de bonne qualité ». La couleur diffuse produit l'effet le plus marquant sur l'apparence du matériau. C'est aussi la seule couleur à laquelle vous vous référez lorsque vous décrivez un matériau dans le monde réel.
- La couleur **spéculaire** est la couleur des reflets brillants. L'influence de cette couleur sur un matériau est directement liée à sa brillance et à la valeur de l'intensité de brillance.

- La couleur **filtre** est la couleur transmise par la lumière qui brille à travers l'objet. Elle est invisible sauf si l'opacité du matériau est inférieure à 100 %.

Pour le choix de la couleur, cliquez dans le champ situé à droite du type de couleur. Sélectionnez la couleur dans la boîte de sélection de couleur (fig.9.9).

- [6] Dans le champ **Reflets spéculaires**, définir les paramètres de reflets. Les reflets spéculaires apparaissent lorsque l'angle de visualisation de l'objet est égal à l'angle d'incidence (angle situé entre un rayon de lumière et la normale Face d'une surface). Trois paramètres sont disponibles (fig.9.10) :

- **Niveau spéculaire** : définit l'intensité des reflets spéculaires. Une valeur élevée permet d'obtenir des reflets particulièrement intenses.
- **Lustre** : influe sur la taille du reflet spéculaire. Plus on augmente la valeur, plus le reflet devient petit et plus le matériau donne l'impression d'être brillant. Valeur par défaut = 25.

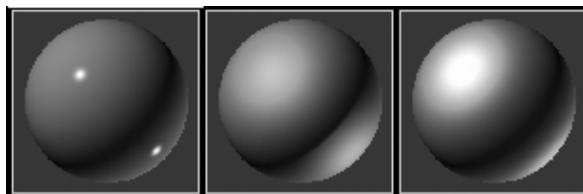


Fig.9.10

- **Adoucir** : comme dans les matériaux standard avec l'ombrage Blinn ou Phong, ce champ permet d'adoucir l'effet des reflets formés par les lumières rasantes. Il est très utile car les algorithmes de génération de reflets spéculaires ne gèrent pas les angles étincelants élevés.

- 7 Pour enregistrer le nouveau matériau dans une bibliothèque, il faut d'abord ouvrir la bibliothèque en cliquant sur le bouton **Importer Matériau** puis cocher le champ **Bibliothèque de matériaux**, puis **Ouvrir** et effectuer le choix parmi les bibliothèques disponibles. Refermez la boîte de dialogue **Explorateurs de matériaux/textures** et sélectionnez le bouton **Exporter vers bibliothèque** pour envoyer le nouveau matériau dans la bibliothèque (fig.9.11).
- 8 Retournez dans la boîte de dialogue **Explorateurs de matériaux/textures** et cliquez sur **Enregistrer sous** pour enregistrer la bibliothèque mise à jour (fig.9.12).



Fig.9.11

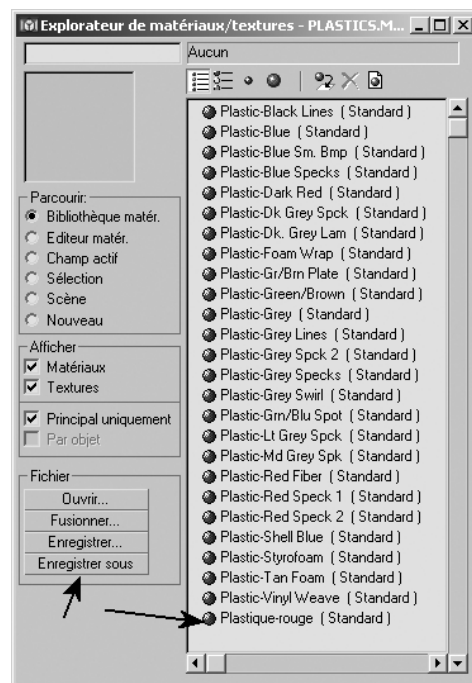


Fig.9.12

## 2.2. Autres paramètres de base d'un matériau standard

Les autres paramètres de base d'un matériau standard sont les suivants :

- **Fil de fer** : effectue un rendu du matériau en mode filaire. Vous pouvez définir la taille du fil de fer dans le panneau déroulant **Paramètres étendus** (fig.9.13). Vous avez le choix entre deux sortes de rendus pour les matériaux filaires :
- **Pixels** : dans ce cas, l'épaisseur des fils est constante, quelle que soit l'échelle de la géométrie ou sa position. En d'autres termes, la taille d'affichage des fils de fer exprimés en pixels reste constante, comme si les fils de fer étaient tracés sur une image.
- **Unités** : dans ce cas, les fils semblent modelés dans la géométrie. Lorsqu'ils sont éloignés, ils semblent se rétrécir ; inversement, ils semblent s'épaissir lorsqu'ils se rapprochent. L'échelle d'un objet filaire conditionne la largeur du fil de fer.

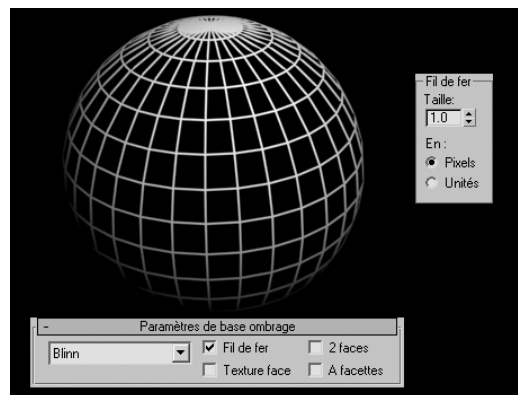


Fig.9.13

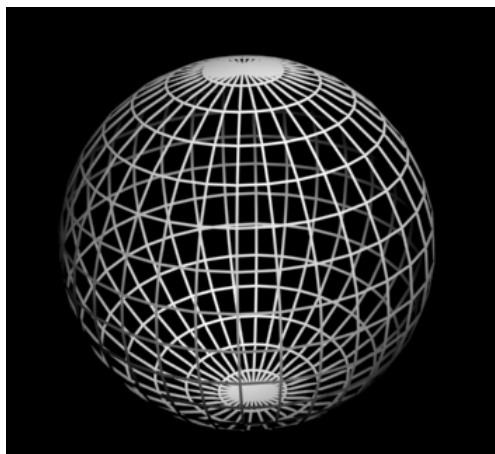


Fig.9.14

- **2 faces** : transforme le matériau en un matériau à 2 faces. Applique le matériau aux deux côtés des faces sélectionnées. En combinant Fil de fer et 2 faces vous pouvez créer un objet sous la forme d'un grillage transparent (fig.9.14).
- **Texture face** : applique le matériau aux faces de la géométrie. S'il s'agit d'un matériau mappé, les coordonnées de mapping ne sont pas nécessaires. La texture est automatiquement appliquée à chaque facette de l'objet (fig.9.15).
- **A facettes** : effectue le rendu de chaque face d'une surface comme s'il s'agissait d'une surface plane (fig.9.16).

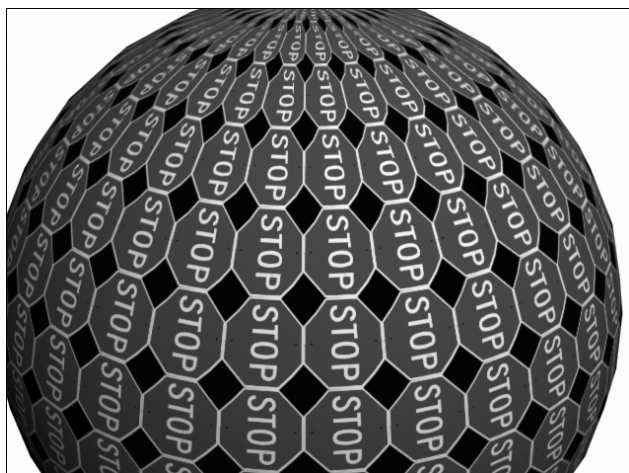


Fig.9.15

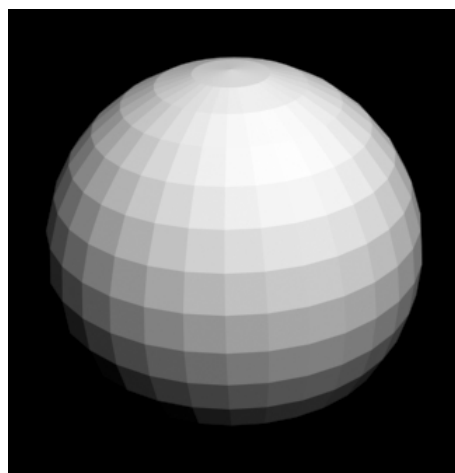


Fig.9.16

- **Opacité** : par défaut, tous les matériaux ont 100% d'opacité. En diminuant la valeur l'objet devient de plus en plus transparent. Pour avoir un aperçu de la transparence dans les champs échantillon, visualisez l'objet sur un arrière-plan. Cliquez pour cela sur le bouton **Arrière-plan en damier** situé à droite des champs échantillon (fig.9.17). D'autre part, les matériaux transparents sont rendus de façon plus réaliste lorsque vous activez la case 2 faces dans le panneau déroulant **Paramètres de base ombrage du matériau**.

Le panneau **Paramètres étendus** permet d'affiner l'effet de la transparence. Il existe trois types de transparence pour un matériau standard :

- ▶ **L'opacité Filtre** : elle affecte la couleur du filtre aux zones transparentes de la surface et en multiplie les valeurs par celles des couleurs des objets situés derrière la transparence.
- ▶ **L'opacité additive** : elle éclaircit les couleurs à l'arrière du matériau en ajoutant les couleurs du matériau aux couleurs de l'arrière-plan. La sphère de droite utilise par exemple l'opacité additive (fig.9.18). L'opacité additive convient particulièrement aux effets spéciaux, tels que les rayons de lumière ou la fumée.
- ▶ **L'opacité soustractive** : elle assombrit les couleurs à l'arrière du matériau en soustrayant les couleurs du matériau aux couleurs de l'arrière-plan. La sphère de droite utilise par exemple une opacité soustractive (fig.9.19). Si vous souhaitez uniquement réduire l'opacité apparente d'un matériau, tout en gardant les valeurs des couleurs de ses propriétés diffuses (ou appliquées), utilisez l'opacité soustractive.

Le paramètre d'atténuation, contrôle la façon dont l'opacité du matériau est distribuée. Vous avez le choix entre Intérieur et Extérieur (fig.9.20) :

- ▶ **Intérieur** : la transparence du matériau s'accroît vers le centre de l'objet, comme ce serait le cas pour du verre.
- ▶ **Extérieur** : la transparence augmente vers les bords, comme pour les nuages ou la fumée.

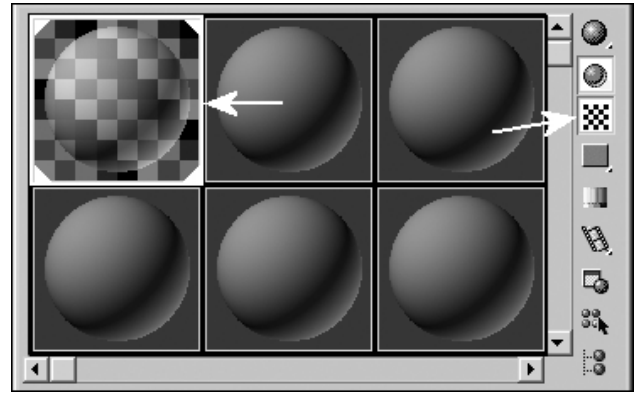


Fig.9.17

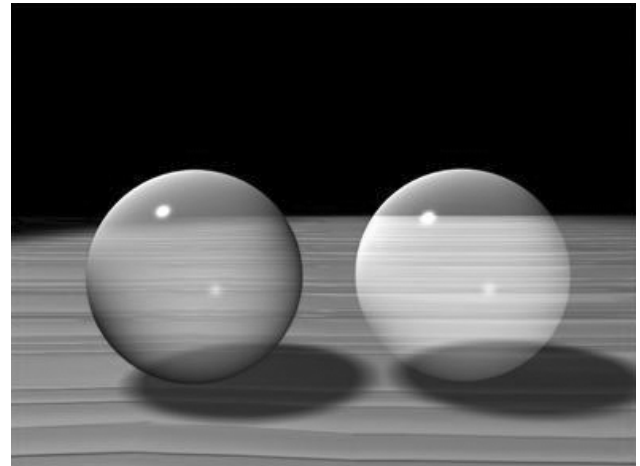


Fig.9.18

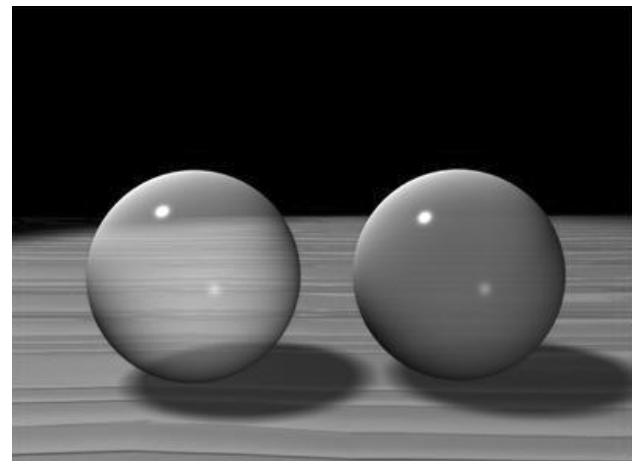


Fig.9.19

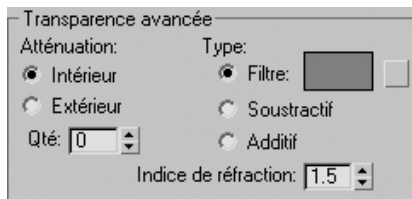


Fig.9.20

Le champ **Qté** détermine la quantité de transparence de l'objet aux bords intérieurs et extérieurs.

La **réfraction** est le phénomène physique qui dévie la lumière lorsqu'elle passe d'un milieu à un autre, de l'air à l'eau par exemple. Lorsque vous plongez une paille dans un verre d'eau par exemple, elle semble se plier là où elle touche le liquide. C'est ainsi que se manifeste la réfraction. Certains matériaux, comme

les matériaux transparents ou les textures de réfraction simulent cet effet. Le champ de saisie **Indice de réfraction** permet d'entrer la valeur pour le matériau utilisé. L'air a un indice de 1, alors que celui du verre est de 1.5. Plus le chiffre est élevé, plus la réfraction est forte.

Les propriétés d' **Auto-illumination** donnent l'illusion d'une luminescence en éliminant la composante d'ombrage Ambient du matériau. Si le matériau est pleinement auto-illuminé avec une valeur de 100, aucun ombrage n'est fait sur la surface (fig.9.21). Vous pouvez aussi cocher le champ **Couleur**. Dans ce cas, la couleur d'auto-illumination est mélangée à la couleur diffuse du matériau. Plus la couleur d'auto-illumination se rapproche du noir, plus la quantité de couleur diffuse utilisée est grande.

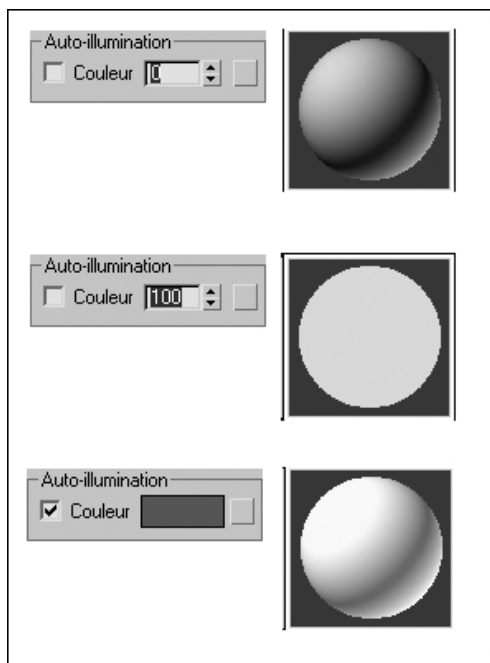


Fig.9.21

### 2.3. La création d'un matériau standard avec une texture 2D

Les textures permettent d'améliorer l'apparence d'un matériau. Vous pouvez manipuler, combiner, appliquer les textures de diverses manières, et faire en sorte que la surface la plus modeste apparaisse riche et complexe.

**Douze canaux de textures sont disponibles pour créer un matériau texturé réaliste (fig.9.22). Il s'agit de :**

- ▶ **Couleur ambiante** : permet d'appliquer une texture à la couleur ambiante d'un matériau. En général, ce réglage est verrouillé à la couleur diffuse. Si vous voulez appliquer une texture ambiante distincte, désactivez le bouton de verrouillage à droite des boutons allongés de textures dans le panneau déroulant Textures. La texture ambiante et diffuse est alors déverrouillée.
- ▶ **Couleur diffuse** : permet d'appliquer une texture en tant que couleur diffuse. Cela équivaut à peindre une image sur la surface de l'objet. Ainsi, pour créer un mur en briques, vous pouvez choisir une texture comportant une image de briques (fig.9.23). C'est le type de texture le plus courant.

- ▶ **Couleur spéculaire** : permet d'appliquer une texture aux reflets spéculaires d'un matériau. La texture spéculaire est utilisée principalement pour les effets spéciaux tels que le placement d'une image dans une réflexion (fig.9.24). Le point important à retenir est que, à la différence de la texture Niveau spéculaire ou Lustre qui modifie l'intensité et l'emplacement des reflets spéculaires, la texture spéculaire modifie la couleur des reflets spéculaires.
- ▶ **Niveau spéculaire** : permet d'appliquer une texture pour affecter l'intensité des reflets. Le niveau spéculaire est différent de la couleur spéculaire. Il modifie l'intensité et l'emplacement des reflets, tandis que la couleur spéculaire modifie la couleur des reflets. Les pixels blancs de la texture produisent des reflets spéculaires complets. Les pixels noirs suppriment complètement les reflets spéculaires et les valeurs intermédiaires réduisent les reflets spéculaires en conséquence (fig.9.25).
- ▶ **Lustre** : permet d'appliquer une texture aux zones brillantes de l'objet. La texture affectée au lustre détermine les zones de la surface totale plus brillantes et moins brillantes, en fonction de l'intensité des couleurs de la texture. Les pixels noirs de la texture peuvent produire un lustre total, tandis que les pixels blancs le suppriment complètement. Les valeurs intermédiaires réduisent la taille du reflet. La texture Lustre est généralement plus efficace lorsque vous affectez la même texture aux paramètres Lustre et Niveau spéculaire (fig.9.26).
- ▶ **Auto-illumination** : permet d'appliquer une texture afin de contrôler où un objet est auto-illuminé, et où il ne l'est pas. Lors du rendu, les zones blanches de la texture sont entièrement auto-illuminées, contrairement aux zones noires. Les zones grises sont partiellement auto-illuminées, en fonction de la valeur de l'échelle de gris (fig.9.27).

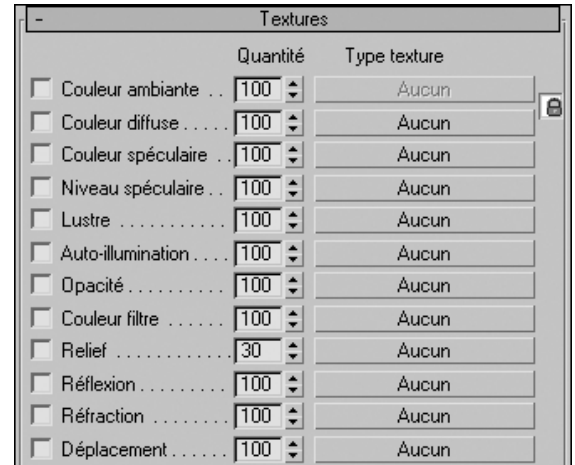


Fig.9.22

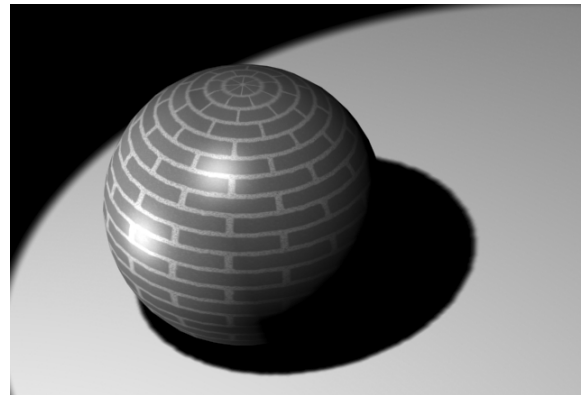


Fig.9.23

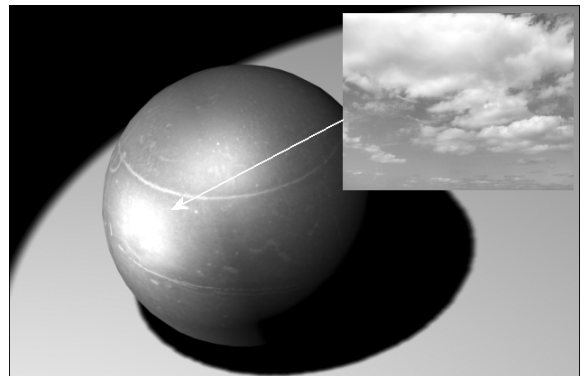


Fig.9.24