

Figure 8-77

Les degrés de liberté sont faciles à supprimer.

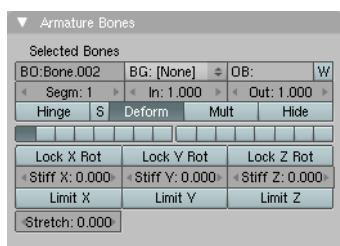


Figure 8-78

Chaque axe peut se voir limité à une rotation sur une certaine plage angulaire.

Degrés de liberté Limitation des angles de rotation

Par défaut, un os peut pivoter librement autour des axes X et Z à partir de sa base (l'activation de *Axes* dans les options d'affichage du panneau *Armature* pourra aider à visualiser ces axes), et tourner sur lui-même (son axe Y). Après avoir rajouté une contrainte, le solveur IK propose de nouvelles options dans le panneau *Armature Bones* ; en particulier, il permet de choisir un ou plusieurs degrés de liberté et de les bloquer. Par exemple, en activant *Lock X Rot* et *Lock Z Rot*, un os ne peut plus tourner que sur lui-même (axe Y toujours libre). Ces options permettent de simuler aisément certaines articulations, comme le coude ou le genou, par exemple.

De la même façon que des options existent pour restreindre les degrés de liberté d'un os, après avoir ajouté une nouvelle contrainte, le solveur IK propose d'autres options dans le panneau *Armature Bones*. En particulier, pour chaque axe, il affiche des options *Limit X*, *Limit Y* et *Limit Z* ; en activant, par exemple, *Limit X*, vous pouvez spécifier l'angle minimal (*Min X*) et l'angle maximal (*Max X*) entre lesquels devra évoluer l'os. Ces options permettent de simuler aisément les plages de rotation de certaines articulations, comme le coude ou le cou, par exemple.

L'éditeur d'actions non linéaires (NLA Editor)

En anglais, il s'agit du *Non Linear Action Editor* (ou *NLA Editor*). Il permet tout simplement de réaliser un montage avec les actions disponibles pour le sujet.

Création d'une action

Nous avons déjà commencé à nous frotter à l'éditeur d'actions dans le chapitre précédent, mais nous allons ici être un peu plus concret, en basant nos expérimentations sur l'armature mise en place dans la section *L'animation squelettale* de ce même chapitre.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.08-depart.blend` du répertoire `/exercices`. L'écran a déjà été préparé aux manipulations à venir. On note une vue 3D, dans laquelle nous allons poser notre étoile de mer. Immédiatement en dessous d'elle, une vue IPO, qui nous servira surtout à contrôler notre travail. La majeure partie de l'écran est réservée à l'éditeur d'actions (en haut à droite), à l'éditeur d'actions non linéaires (juste en dessous), et enfin à la *Timeline* (encore au-dessous).

ERGONOMIE Raccourcis clavier pour l'édition des actions

Les raccourcis suivants se révéleront utiles dans votre carrière d'animateur.

- **Touche [B]** : vous pouvez sélectionner une clé d'action grâce au *bouton droit* de la souris, mais également utiliser la touche [B], qui permet de dessiner une boîte de sélection autour d'un groupe entier ; les clés sélectionnées apparaissent en jaune, celles qui ne le sont pas apparaissent en blanc.
- **Touche [G]** : vous pouvez sélectionner une clé d'action (ou un groupe de clés) grâce à cette touche, et la déplacer à la souris. La touche [Ctrl] fonctionne comme dans une vue 3D, en contraignant le déplacement à des fractions entières.
- **Touche [S]** : cette touche vous permet de redimensionner horizontalement un groupe de clés ; si vous le diminuez, l'action accélère. Au contraire, si vous l'augmentez, l'action ralentit.
- **Combinaison de touches [Maj]+[D]** : vous pouvez copier une action, et la positionner à la souris à l'endroit de votre choix, ce qui est très pratique lorsqu'une action complexe ramène à plusieurs reprises à la même position.
- **Touche [X]** : supprime une clé d'action, ou un groupe de clés.
- **Combinaison [Maj]+[G]** : ajoute l'Action courante au Groupe d'Actions actif (un nouveau groupe est créé s'il n'en existe pas).
- **Combinaison [Ctrl]+[Maj]+[G]** : ajoute l'Action courante à un nouveau Groupe d'Actions.
- **Combinaison [Alt]+[G]** : enlève l'Action courante des Groupes d'Actions dans lesquels elle figure.

Dans la vue 3D, l'armature est sélectionnée et apparaît en rose. Dans l'éditeur d'actions, repérez le bouton ascenseur au centre de l'en-tête de la vue. Cliquez dessus et choisissez *ADD NEW* pour créer une nouvelle action. Elle prend par défaut le nom *Action.001*, mais dans le champ AC: renommez celle-ci en *BougeBrasGauche*.

De retour dans la vue 3D, entrez en mode *Pose*. Vérifiez que vous êtes bien à la frame 1 du système. Repérez les os nommés *Bone.010* et *Bone.011* ; ils constituent le bras gauche de l'étoile (à droite de la vue 3D, l'étoile étant censée vous faire face). Sélectionnez-les tous deux, et avec le pointeur de la souris toujours dans la vue 3D, appuyez sur la touche [I] pour insérer une clé de type *LocRotScale*. Dans l'éditeur d'actions, des losanges jaunes apparaissent en face des noms des os, indiquant qu'une nouvelle clé vient d'être insérée.

Maintenant, avancez jusqu'à la frame 26 (soit une seconde plus tard, à 25 frames par seconde), sélectionnez l'os nommé *Bone.010*, appuyez sur la touche [R] pour entrer en mode rotation (en maintenant la touche [Ctrl] appuyée pour obliger la rotation à accomplir des incréments entiers de 5°), et faites-le tourner de -15°. Sélectionnez maintenant l'os nommé *Bone.011* et de la même façon, faites-le tourner de -25°. Sélectionnez ces deux os, et à nouveau, appuyez sur la touche [I] pour insérer une nouvelle clé de type *LocRotScale*.

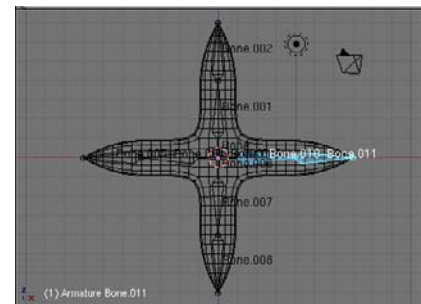
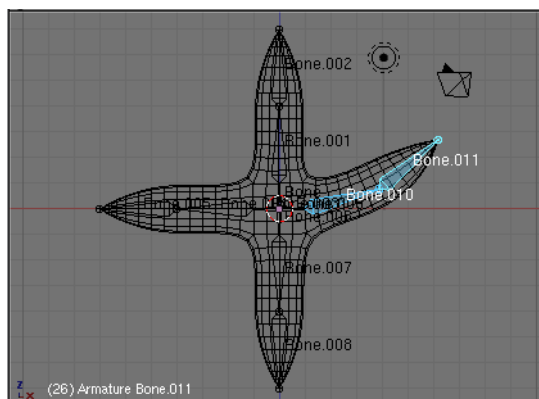


Figure 8-79

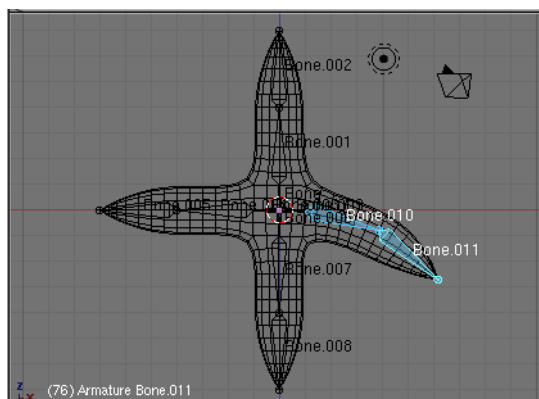
La position de départ de notre première action

Figure 8–80
Notre étoile lève son bras gauche...



Rendez-vous maintenant en frame 76 (soit 2 secondes plus tard), faites tourner l'os Bone.010 de $+30^\circ$ et l'os Bone.011 de $+50^\circ$, de sorte que la nouvelle pose soit le miroir, par rapport à l'axe horizontal, de la précédente. À nouveau, avec les deux os sélectionnés, appuyez sur la touche **[I]** et choisissez *LocRotScale* pour enregistrer une nouvelle clé.

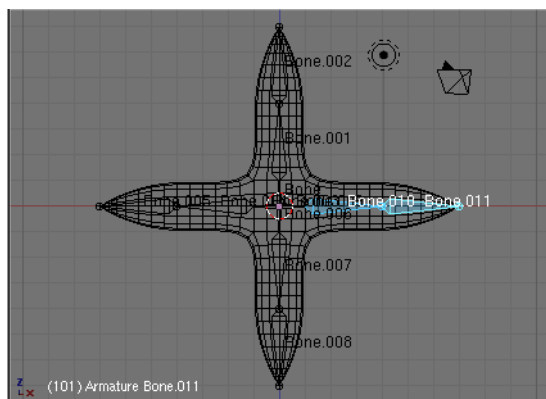
Figure 8–81
... puis le baisse...



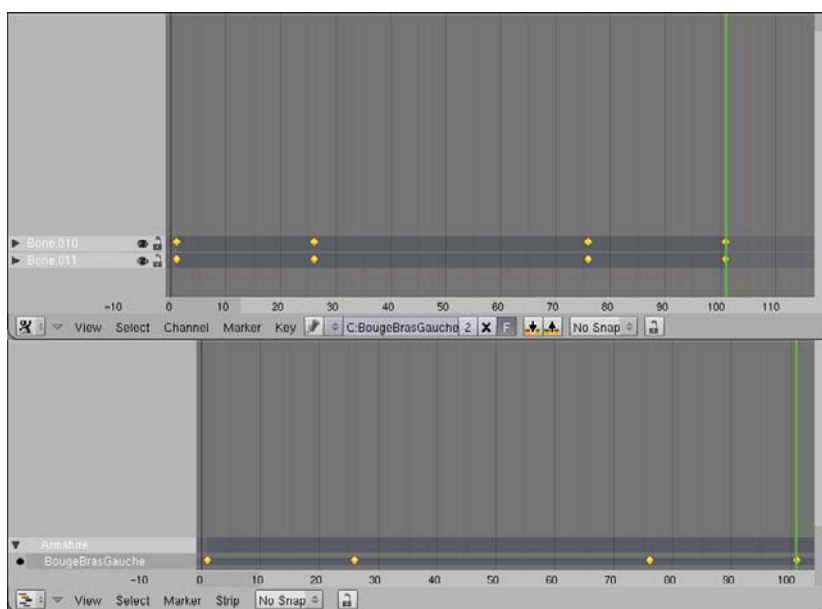
Enfin, avancez jusqu'à la frame 101 (une seconde supplémentaire plus tard), conservez les deux os sélectionnés, et appuyez sur la combinaison de touches **[Alt]+[R]** pour réinitialiser leurs rotations respectives : ils reviennent tous deux en position horizontale. S'ils sont toujours sélectionnés, insérez une dernière clé *LocRotScale* grâce à la touche **[I]**.

Après ce travail laborieux, si nous jetons un œil au contenu des éditeurs d'actions et d'actions non linéaires, nous constatons qu'ils se sont garnis d'une clé d'animation (losange jaune), pour chaque os et chaque frame clé.

Nous allons maintenant créer une seconde action. Dans l'en-tête de l'éditeur d'actions, cliquez sur le bouton **X** à droite du nom de l'action courante. N'ayez pas peur, l'action précédente ne sera pas réellement

**Figure 8-82**

... avant de revenir à sa position de départ.

**Figure 8-83**

Les éditeurs ont précieusement consigné toutes les clés d'animation.

effacée, elle libérera seulement l'écran de l'éditeur d'actions ! Utilisez ensuite le bouton ascenseur, et choisissez **ADD NEW** pour insérer une nouvelle action. Renommez la nouvelle action en **BougeBrasDroit** dans le champ **AC**. Maintenant, dans la vue 3D, désélectionnez les os du bras gauche, et recommencez les mêmes opérations pour le bras droit de l'étoile de mer (à gauche de l'écran), constitué des os **Bone.004** et **Bone.005**. Nous avons donc maintenant deux actions parfaitement symétriques. Pour les tester, utilisez la combinaison de touches **[Maj]+[Alt]+[A]** ou le curseur lecture de la *Timeline* : nous voyons les deux bras de notre étoile de mer se lever de façon parfaitement synchronisée.

ERGONOMIE La Timeline pour passer d'une clé d'animation à l'autre

Puisque vous cherchez à reproduire les mêmes mouvements, en symétrique, avec le bras droit qu'avec le bras gauche, utilisez les boutons de navigation de la *Timeline*, ou les raccourcis clavier :

- **[Ctrl]+[PageHaut]** pour passer à la clé suivante ;
- **[Ctrl]+[PageBas]** pour passer à la clé précédente ;



Figure 8-84

Les boutons de navigation de la Timeline

ASTUCE Remise à zéro des rotations et du redimensionnement d'un os

Lorsque vous entreprenez de créer une action, après avoir enregistré une ou plusieurs clés à une frame ou une autre, vous aurez peut-être besoin de ramener un os à sa position et/ou dimension d'origine, surtout lorsque vous cherchez à compléter un cycle :

- **[Alt]+[R]** vous permet de réinitialiser les rotations d'un os ;
- **[Alt]+[S]** vous permet de réinitialiser la dimension d'un os.

Cela vous évite donc d'annuler manuellement les rotations ou mises à échelle que vous avez pu imposer précédemment à vos os.

Il est maintenant temps de passer à la découverte de l'éditeur d'actions non linéaires pour voir comment composer ces deux mouvements.

Suppression d'une action

Le bouton suppression (l'icône de l'en-tête de l'éditeur d'actions ornée d'une croix X) n'efface pas réellement les actions sélectionnées : il libère seulement l'espace de l'écran. Pour supprimer une action, pas d'autre solution que de visiter les données internes de votre fichier Blender et de supprimer manuellement les actions indésirables. La combinaison de touches **[Maj]+[F4]** vous amènera directement dans le répertoire de sélection des données ; cliquez sur les deux points blancs . . . pour remonter d'un cran dans l'arborescence, puis cliquez sur le répertoire *Action*. Avec le *bouton droit* de la souris, sélectionnez l'action à supprimer, puis appuyez sur la touche **[F]**. Validez l'opération en cliquant sur *Data Select*, sauvegardez votre fichier, et réouvrez-le : l'action aura disparu. Il n'y a malheureusement pas plus direct à ce jour.

BON À SAVOIR Les contraintes

Les contraintes ont une utilité générale et ne sont pas spécifiques à l'animation de personnages ; elles permettent de résoudre les soucis de cinématique inverse ou encore de verrouiller les objets les uns par rapport aux autres. Pour ajouter une contrainte, cliquez sur le bouton *Add Constraint*, dans le panneau *Constraint*, dans les *Object buttons* du menu *Object* (touche **[F7]**). Seul un os peut recevoir une contrainte de type *IK Solver* ou *Action* ; quelques contraintes typiques : *Track to* pour qu'une caméra pointe vers un objet *Empty* ou un autre objet ; *IK Solver* pour animer une chaîne complète d'os à partir d'un simple contrôleur ; *Action* pour simuler la contraction d'un muscle lorsque le membre est animé.

Création d'une séquence

Pour la suite, gardons un œil sur l'éditeur d'actions en même temps que l'éditeur d'actions non linéaires. Pour l'instant, l'action active est *BougeBrasDroit*. Dans l'éditeur NLA, il y a deux lignes : sur la première figure le nom de notre armature (*Armature*) et sur la seconde le nom de l'action active (*BougeBrasDroit*), l'activité étant soulignée par le rond noir. La combinaison de touches **[Maj]+[Alt]+[A]** lance l'animation, mais seul le bras droit va bouger, car c'est l'action active. Pour composer l'animation, il va falloir réaliser un montage, sur lequel vous allez spécifier la durée, en frames, de chaque geste, et le nombre éventuel de répétitions de ce geste. Ainsi, dans l'éditeur NLA, chaque geste sera représenté par une bande. Nous allons immédiatement ajouter une première bande pour l'action active ; avec le pointeur de la souris sur le nom de l'armature, utilisez la combinaison de touches **[Maj]+[A]** pour ajouter une bande. Blender vous demande à quelle action doit correspondre cette bande : choisissez *BougeBrasDroit*. Recommencez pour ajouter *BougeBrasGauche*.

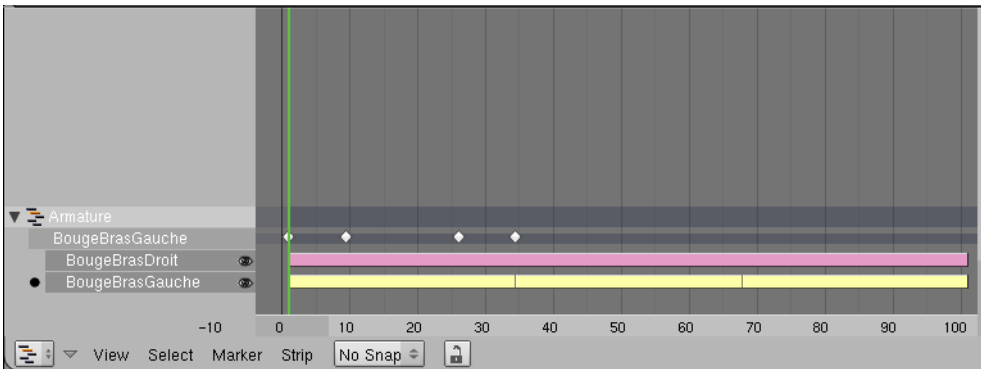


Figure 8-85

L'éditeur NLA, avec les bandes d'actions mises en place pour le montage

Vous noterez qu'un symbole est apparu devant le nom de l'armature, sur la première ligne. S'il s'agit du symbole de l'éditeur NLA, lorsque vous jouez l'animation avec la combinaison de touches *[Maj]+[Alt]+[A]* ou le bouton *Lecture* de la *Timeline*, toutes les bandes sont prises en compte pour l'animation des vues 3D. En cliquant sur ce symbole, vous le changez en symbole de l'éditeur d'actions. Dans ce cas, seule l'action précédée d'un rond noir est jouée. Cette option est très pratique pour tester une à une les actions, et voir comment elles interagissent ensemble.

Par défaut, les bandes sont de couleur rose, à l'exception de la bande active qui est jaune. Vous pouvez éditer les propriétés de celles-ci en utilisant le menu *Strip>Strip Properties* ou au travers du raccourci clavier *[N]* ; les deux font apparaître une boîte de paramétrage de la bande.

Les principales options qui vous sont offertes concernent le chronométrage de l'action de la bande : les boutons numériques *Strip Start* et *Strip End* indiquent respectivement la frame de début et la frame de fin de l'action. La durée de celle-ci sera donc dilatée ou contractée afin de tenir dans cet intervalle de temps. Par défaut, la bande commence et termine en même temps que l'action, telle que vous l'avez définie dans l'éditeur d'actions.

La seconde option très importante est le bouton numérique *Repeat* ; il définit le nombre de fois où l'action sera répétée dans l'intervalle de temps occupé par la bande. Des valeurs supérieures à 1.00 accéléreront donc l'action qui sera répétée plusieurs fois dans le même intervalle, et réciproquement, des valeurs inférieures à 1.00 la ralentiront.

Essayez de jouer avec les valeurs *Strip Start*, *Strip End*, et *Repeat* en éditant les bandes de chacune des deux actions, et jouez les animations correspondantes dans la vue 3D. Vous pouvez, si vous le souhaitez, vous référer au fichier `exercice-ch08.08-final.blend`.

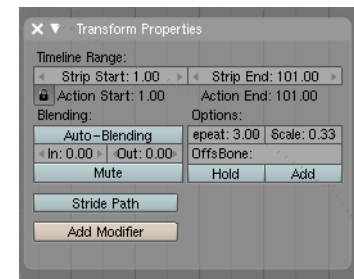


Figure 8-86

La fenêtre des propriétés d'une bande d'action

BON À SAVOIR Blendin et Blendout

Les bandes sont évaluées par Blender du haut vers le bas, les actions comprises dans des bandes postérieures pouvant supplanter celles des bandes antérieures, si vous avez, pour deux actions se chevauchant sur la *Timeline*, spécifié des actions agissant sur tout ou partie des mêmes os.

Blendin et *Blendout* définissent le nombre de frames de transition entre l'action en cours d'édition et celle qui la précède dans la liste des bandes d'actions.

ERGONOMIE Raccourcis clavier pour l'édition des bandes d'actions

Les raccourcis suivants se révéleront utiles dans votre carrière d'animateur.

- **Bouton droit de la souris** : ce bouton vous permet de sélectionner la bande d'action à éditer.
- **Touche [G]** : cette touche vous permet de déplacer, sur sa ligne horizontale, une bande d'action.
- **Touche [S]** : cette touche vous permet de redimensionner horizontalement une bande, l'origine du redimensionnement étant la barre verticale verte symbolisant la frame courante. Diminuer l'échelle d'une bande condense l'action en cours, ce qui a pour effet de l'accélérer. Inversement, agrandir l'échelle ralentit l'action en cours.
- **Combinaison de touches [Maj]+[A]** : le curseur de la souris doit être positionné sur le nom de l'armature (ou le message d'erreur `Object has not an action` apparaîtra) ; cette combinaison a pour effet d'ajouter une bande dans l'éditeur, une fenêtre apparaissant pour vous demander l'action à lui associer.
- **Touche [X]** : supprime une bande.

Animation avancée à l'aide des modificateurs

Quelques modificateurs peuvent se révéler utiles pour l'animation avancée avec Blender. Nous les présentons ici, mais ils nécessitent une bonne compréhension des outils déjà présentés dans le chapitre 7, *Techniques d'animation fondamentales*, et le chapitre 8, *Techniques d'animation avancées*.

Déformation imposée par un maillage : le modificateur MeshDeform

Plutôt que d'utiliser un volume réglé avec des pas de grille dans les trois directions de l'espace, ce modificateur permet, dans la lignée du modificateur *Lattice*, l'utilisation d'un maillage arbitraire en tant que « cage de déformation » pour déformer un autre maillage. L'avantage par rapport au treillis est que la cage de déformation peut être modélisée pour coller au plus près au maillage à déformer, et qu'elle peut être très simple à animer par le biais des armatures. L'autre avantage, par rapport à l'usage classique des armatures, c'est qu'une montre, des bagues, une chemise (ou n'importe quel accessoire également compris dans le volume de la cage de déformation et bénéficiant du modificateur) serait également automatiquement déformé pour prendre ses justes forme et position, sans grand effort de la part de l'animateur.

La cage doit être un maillage classique, totalement clos, dont seuls les sommets contenus dans la cage seront effectivement déplacés par le modificateur. Idéalement, pour être facile à animer, cette cage aura une structure simplifiée et un nombre de sommets bien plus réduit que le maillage à déformer. La procédure est la suivante :

ASTUCE Une cage en plusieurs parties

La cage n'est pas obligatoirement un maillage en un seul tenant. Elle peut être constituée de plusieurs volumes (petites sphères pour les yeux, parallélépipèdes pour les doigts, etc.) qui peuvent ou non se chevaucher, au gré des besoins, afin d'offrir un degré de contrôle supplémentaire sur les déformations.

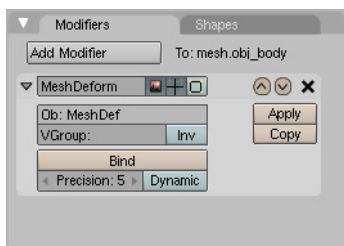


Figure 8–87
Le modificateur MeshDeform

- modélisation de l'objet à déformer ;
- modélisation de la cage de déformation, par dessus l'objet à déformer ;
- ajout d'un modificateur *MeshDeform* à l'objet à déformer ;
- saisie du nom de la cage de déformation dans le champ *Ob:* du modificateur ;
- action sur le bouton *Bind*.

L'influence de déformation de la cage est alors calculée pour chaque sommet du maillage à déformer, et cela peut prendre un temps variable en fonction de la densité du maillage mais également de la valeur du champ *Precision*. Des valeurs élevées conduisent à des déformations beaucoup plus précises, mais l'influence peut être considérablement plus longue à calculer.

ASTUCE Distance de la cage au maillage à déformer

La distance entre la cage de déformation et le maillage à déformer a son importance : si la cage est serrée autour du maillage, les déformations seront abruptes et prononcées ; au contraire, si elle est éloignée du maillage, les déformations seront plus douces, plus arrondies.

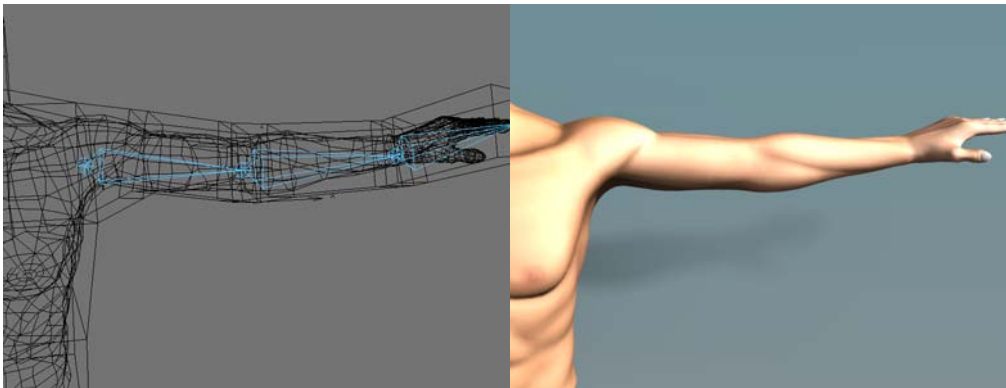


Figure 8-88 Exemple d'une cage de déformation encadrant un maillage de corps humain (issu du projet MakeHuman) : la cage, très primitive, peut être déformée par une très simple armature.

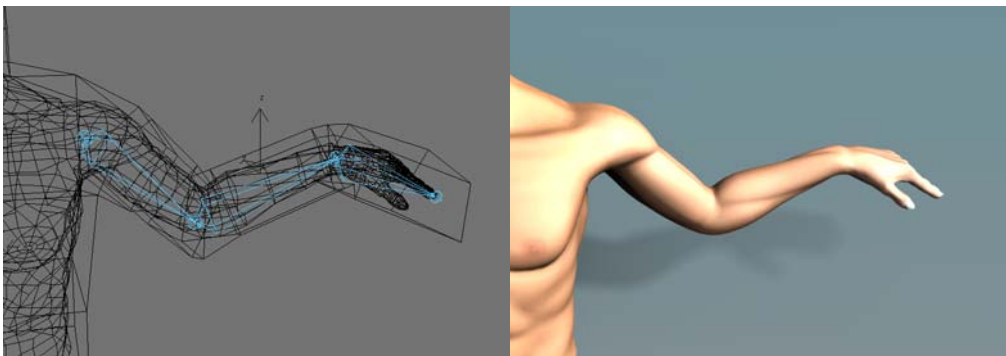


Figure 8-89 L'armature déforme la cage qui, elle-même, déforme le bras de l'objet.

Softbody ou Cloth ?

Pour simplifier les choses, disons que le modificateur *Cloth* s'applique très bien à des maillages ouverts (comme un rideau ou un vêtement) alors que le *Softbody* est plus approprié pour les maillages fermés (balle en mousse, bloc de gelée, coussin rembourré). Chacun a ses avantages et inconvénients, mais tous deux sont relativement capables dans le domaine de prédilection de l'autre, avec des résultats probablement différents.

Le champ *VGroup* permet de limiter l'action du modificateur à certains groupes de sommets particuliers (ou à la sélection inverse du groupe si le bouton *Inv* est actif). Pour sa part, le bouton *Dynamic* permet d'évaluer l'amplitude de déformation apportée par la cage après que d'autres déformations (imposées par des *Shape Keys*, par exemple) aient été appliquées. Cette option requiert toutefois des temps de calcul plus longs et consomme plus de mémoire.

Enfin, le bouton *Unbind* permet de réinitialiser à zéro l'influence de la cage sur le maillage. Des retouches peuvent alors être apportées à la cage ; l'influence du modificateur sera alors réévaluée. Si la cage est modifiée sans que le bouton *Unbind* ait été utilisé, le maillage sera déformé proportionnellement.

Déformation d'un maillage pour simuler un vêtement ou un tissu : le modificateur Cloth

Nous avons déjà vu comment utiliser les corps souples, dans ce même chapitre, pour simuler un tissu qui chute sur un objet. En parallèle de cette solution, il existe un modificateur *Cloth*, beaucoup plus spécialisé, pour parvenir au même type de résultat. Cette spécialisation permet d'offrir un système moins versatile, mais plus robuste et plus fiable.

Sélectionnez le maillage de l'objet destiné à devenir un vêtement ou un tissu. Dans le menu *Object [F7]>Physical Buttons*, activez le bouton *Cloth* de l'onglet *Cloth* qui vous donnera accès à plus d'options. Dans le menu déroulant, choisissez le tissu prédéfini de votre choix :

- *Silk* : soie ;
- *Cotton* : coton (valeur par défaut) ;
- *Rubber* : caoutchouc ;
- *Denim* : denim ;
- *Leather* : cuir ;
- *Custom* : défini par l'utilisateur.

Le tissu est défini par différents matériaux, dont vous n'aurez pratiquement pas à vous soucier si vous choisissez un tissu prédéfini.

- *StructStiff* : rigidité globale de la structure.
- *BendStiff* : coefficient mesurant la tendance à faire des plis. Des valeurs élevées tendent à produire peu de plis, mais de plus grandes dimensions.
- *Spring Damp* : dissipation de l'énergie par frottement. Plus la valeur est grande, plus la dissipation sera importante et les oscillations faibles.
- *Air Damp* : spécifie la susceptibilité à la résistance de l'air, qui gonflera un tissu tombant et le ralentira dans sa course.

- *Quality* : détermine la qualité de la simulation. Des valeurs élevées conduisent à de meilleurs résultats, au prix de temps toutefois de calcul plus élevés.
- *Mass* : la masse de l'objet en tissu, exprimée en kilogrammes.

Classiquement, la gravité est définie par trois composantes *Gravity X*, *Y* et *Z*, cette dernière étant par défaut égale à -9.81 . Le bouton *Pinning of Cloth* est beaucoup plus intéressant : si vous l'activez, vous avez la possibilité de spécifier, pour le maillage *Cloth*, un groupe de sommets (*Vertex Group*) qui sera cloué sur place et insensible à la simulation, avec une rigidité égale à la valeur *Pin Stiff* (1.000 équivalent à des sommets totalement inamovibles).

Dans l'onglet *Collision*, outre les boutons de baking identiques à ceux des corps souples, vous retrouvez un bouton *Enable Collisions* qui, lorsqu'il est actif, révèle quelques options.

- *Min Distance* : il s'agit de la distance minimale entre le cloth et un obstacle, en dessous de laquelle une interaction est effectivement calculée. Si vous rencontrez des problèmes de calcul de collision (tissu traversé par l'obstacle, par exemple), augmentez ce paramètre.
- *Collision Quality* : le nombre d'itérations pour la détermination des collisions est ici spécifié. Des valeurs plus élevées donnent de meilleurs résultats, mais se révèlent plus longues à calculer. Si les collisions ne semblent pas être déterminées comme il le faut, augmentez ce paramètre.
- *Friction* : représente la perte de vitesse due au frottement du cloth contre l'obstacle. Une valeur de 100 indique que le cloth ne glisse pas du tout à la surface considérée comme adhésive.
- *Enable Selfcollisions* : permet aux pans du cloth de se repousser les uns les autres, générant des plis plus réalistes mais plus longs à calculer.
 - *Selfcoll Quality* : cette option fonctionne selon la même logique que *Collision Quality* déjà décrite, mais appliquée au cloth lui-même.
 - *Min Distance* : comme précédemment, pour éviter que les plis issus de l'autocollision ne se traversent.

Il est possible de définir, exactement comme pour les corps souples, des obstacles qui seront pris en compte dans les simulations de collisions avec les objets *Cloth* : cela se gère de la même manière dans le groupe d'onglets *Fields* et en particulier *Collision*.

Ouvrez le fichier `exercice-ch08.08-depart.blend` du répertoire /exercices du DVD-Rom, qui présente une scène de théâtre avec une boule animée pour traverser le rideau. La sphère a été définie comme obstacle dans l'onglet *Collision*. En ce qui concerne la partie *Cloth*, elle est à répéter pour chaque rideau : la rangée horizontale supérieure de sommets est ajoutée dans un groupe (*Vertex Group*) nommé *Tringlerie*.

BON À SAVOIR

Rigidité variable le long d'un cloth

Dans le panneau *Advanced*, vous pouvez activer des options vous permettant de définir de façon variable, en utilisant la technique du *Weight Painting*, les valeurs *StructStiff* et *BendStiff*.

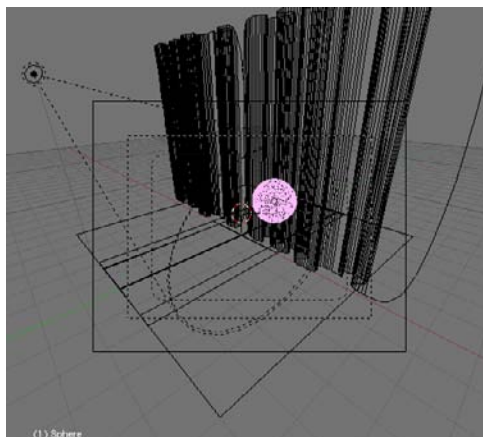


Figure 8-90
Notre scène de départ : très théâtrale !

L'option *Cloth* est activée, le matériau *Denim* sélectionné et, enfin, le bouton *Pinning of Cloth* pressé avec Tringlerie comme *Vertex Group* de clouage. Tous les autres paramètres restent à leur valeur par défaut.

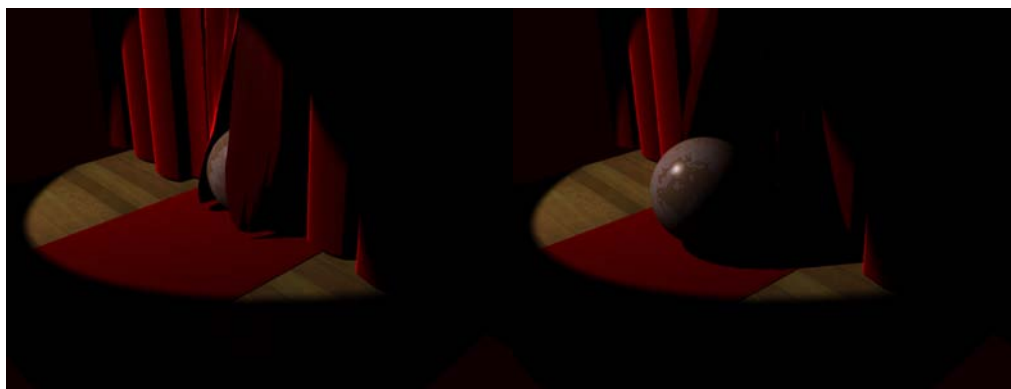


Figure 8-91 Résultat de la simulation : le rideau s'écarte au passage de la sphère.

Dans l'onglet *Collision*, le bouton *Enable collisions* est actif avec tous les autres paramètres par défaut. *Start 1* et *End 100* spécifient les bornes de la simulation. Vous pouvez appuyer sur le bouton *Bake* de chaque rideau ou simplement lancer la simulation grâce à la combinaison *[Ctrl]+[A]* avec le pointeur de la souris dans la vue 3D à animer. Vous retrouverez de façon plus complète le résultat de ce court exercice dans le fichier *exercice-ch08.08-final.blend* du répertoire */exercices* du DVD-Rom.

Explosion d'un maillage : le modificateur Explode

En conjonction avec un système de particules pour « sculpter » l'effet spécial, le modificateur *Explode* est une solution intéressante pour faire exploser des maillages. L'ordre des modificateurs dans la pile est

important ; en particulier, le système de particules doit être défini avant le modificateur *Explode*. Si ce n'est pas le cas, utilisez les petites flèches verticales pour repositionner le modificateur *Explode*. Bien évidemment, dans le panneau *Extras* du système de particules, pensez à activer le bouton *Emitter*, sinon l'objet explosé n'apparaîtra pas sur le rendu.

Il est possible de spécifier les parties de l'objet qui exploseront effectivement grâce à un groupe de sommets (*Vertex Group*). Les autres contrôles possibles sont :

- *Refresh* : permet de recalculer les facettes assignées aux particules ;
- *Split Edges* : pour avoir des éclats plus tranchants, en particulier quand le modificateur *Subsurf* est également employé ;
- *Unborn*, *Alive*, *Dead* : permet de révéler ou de cacher respectivement les particules non encore émises, émises ou dont la durée de vie est excédée.

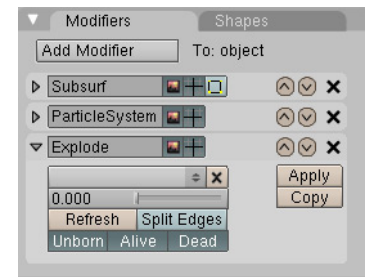


Figure 8-92
Le modificateur Explode

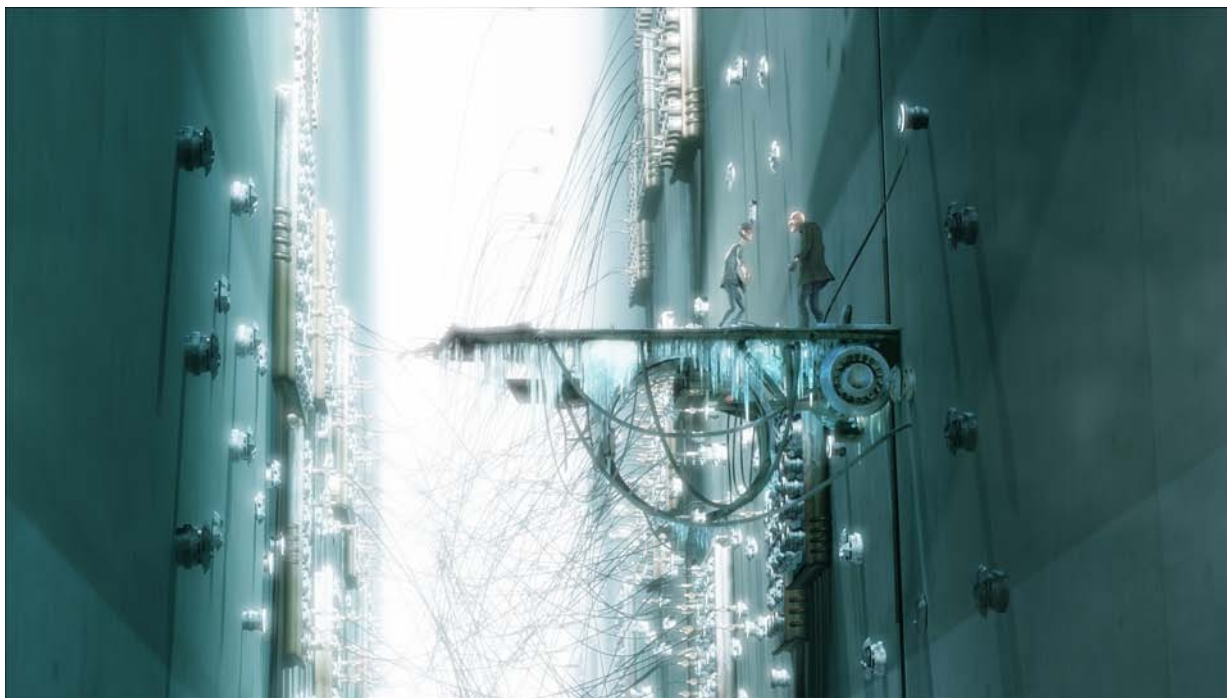


Figure 8-93
La carafe du chapitre 3 vole en éclats !
Bien évidemment, avec un système de particules mieux réglé, l'effet serait encore plus saisissant !

Conclusion

Nous venons d'explorer, parfois brièvement, toutes les possibilités d'animation de Blender. Celles-ci sont nombreuses et variées, et reflètent bien la volonté de ce logiciel de se tenir au niveau des autres applications commerciales concurrentes. Les développements qui ont abouti aux dernières versions de Blender ont principalement porté sur la refonte du système d'animation, afin qu'il soit à la fois puissant et versatile, tout en étant aussi abordable que possible. Et au terme de ces deux chapitres, vous conviendrez que Blender se place correctement dans ces domaines.

chapitre 9



Scène tirée du film *Elephants Dream*, du Studio Orange | © 2006, Blender Foundation/Netherlands Media Art Institute | www.elephantsdream.org | Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5

Le rendu avec Blender

Ce chapitre a pour objectif de vous aider à réaliser le rendu de vos images fixes comme de vos animations. Dans le cadre de ces dernières, il vous initiera également aux possibilités, internes à Blender, de réalisation de montages vidéo. Préparer une scène en 3D n'est rien si vous ne pouvez pas transformer toutes ses données géométriques en une image de synthèse. Cette image peut être statique, ou animée. Dans les deux cas, vous apporterez beaucoup d'attention au produit de votre créativité, et ce chapitre vous aidera à ficeler celui-ci de la meilleure façon possible. Enfin, le montage vidéo, directement depuis Blender, sera succinctement évoqué, afin de compléter le tour d'horizon de cette suite à tout faire exceptionnelle qu'est ce logiciel.

SOMMAIRE

- ▶ Rendu d'images statiques
- ▶ Rendu d'animations
- ▶ Éditeur de séquences

MOTS-CLÉS

- ▶ Camera
- ▶ Lens
- ▶ Clipping
- ▶ Format
- ▶ Dimensions
- ▶ Octree
- ▶ OSA
- ▶ Anticrénelage
- ▶ Gauss
- ▶ Séquence
- ▶ Transition
- ▶ Effet
- ▶ Glow
- ▶ Wipe
- ▶ Composite Node Editor
- ▶ Flou focal

LE SAVIEZ-VOUS ?

Chaque objet peut être une caméra

Vous pouvez faire le rendu de la scène du point de vue de n'importe quel objet de votre scène en le sélectionnant et en utilisant la combinaison de touches `[Ctrl]+[0]`. Le point de vue est alors défini par l'origine de l'objet (son centre) et par son orientation (ses coordonnées *RotX*, *RotY* et *RotZ*).

3DS MAX Les caméras cibles

Dans Blender, il n'y a pas de caméra cible à proprement parler, mais il est très simple d'en mettre une en place : insérez un objet de type *Empty* dans votre scène (`[Espace]>Add>Empty`). Maintenant, sélectionnez votre caméra et ajoutez (touche `[Maj]` et bouton droit de la souris) l'objet *Empty* à la sélection, dans cet ordre-là. Utilisez la combinaison de touches `[Ctrl]+[T]` pour afficher le menu *Make Track* et choisissez *TrackTo Constraint*. Dans le panneau *Constraints* du menu *Object*, touche `[F7]`, de la caméra, vous pouvez vérifier la contrainte de type *Track To* qui a été mise en place par cette méthode.

Quelques mots sur les caméras

Dans cet ouvrage, nous les avons employées mais sans chercher à en faire un usage particulier. Pourtant, même si la caméra est l'un des objets les plus simples de Blender, elle en est également l'un des plus importants : un mauvais cadrage peut ruiner la meilleure des scènes.

Pour ajouter une caméra dans une scène, vous passerez soit par le menu *Add* de l'en-tête de la vue 3D, soit par le raccourci `[Espace]>Add`, puis, dans les deux cas, vous choisirez *Camera*. Vous pouvez avoir plusieurs caméras dans votre scène, mais une seule est active et sera prise en compte au moment du rendu.

Pour afficher la scène du point de vue de la caméra dans la vue 3D active, utilisez la touche `[0]` du pavé numérique. Si vous souhaitez définir une autre caméra comme étant la caméra active, sélectionnez la nouvelle caméra, et utilisez la combinaison de touches `[Ctrl]+[0]` du pavé numérique.

Le panneau *Camera*, qui définit les propriétés d'une caméra dans le menu *Editing*, touche `[F9]`, est très simple.

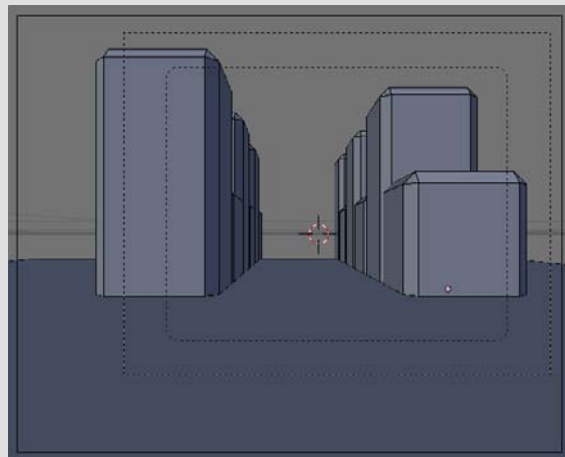
- *Lens* : permet de définir l'objectif de la caméra. Par défaut, la valeur est de 35 mm, mais vous pouvez l'augmenter pour zoomer, ou la diminuer pour embrasser la scène d'un point de vue plus large.
- *Clipping Start* et *Clipping End* spécifient respectivement les distances minimale et maximale entre lesquelles le rendu est effectué. Les objets (ou portions d'objets) situés avant ou après ces distances n'apparaîtront pas ou seront tronqués.

ASTUCE Perspective architecturale

La caméra de Blender vous permet, pour une position donnée de la caméra, de déplacer le cadrage horizontalement ou verticalement grâce aux paramètres *Shift X* et *Y* du panneau *Camera*. Cette fonction est particulièrement utile aux utilisateurs de Blender spécialisés dans la visualisation architecturale ; elle leur permet de spécifier un point de vue en déplaçant et en faisant tourner la caméra, puis une fois trouvé le point de vue qui leur convient, de déterminer très facilement le cadrage qui met le plus en valeur le projet architectural. Il s'agit également d'une astuce utile pour un rendu classique, lorsque l'utilisateur souhaite faire sortir du cadre un élément de premier plan indésirable.

Figure 9-1

Dans cette image, le cadrage a clairement été retouché (lignes en pointillé) par rapport à la position de la caméra (ligne pleine) : normalement, les cadres (pointillés et pleins) sont concentriques ; pour une position de caméra donnée, l'architecte a ainsi la possibilité de recadrer le rendu pour une meilleure visualisation de l'œuvre architecturale.



- *Orthographic* : il s'agit d'un mode d'affichage particulier. Par défaut, la caméra permet de visualiser la scène avec une perspective (les lignes de fuite sont prises en compte). Avec cette option, il n'y a plus de lignes de fuite et donc, plus de perspective.

Définir le format de vos œuvres

L'opération de rendu consiste à calculer une image ou une série d'images. Si le contenu de l'image dépend de celui de la scène rendue, en fonction de la géométrie des objets, de leurs matériaux et shaders, de l'éclairage de la scène, et bien sûr de l'éventuelle animation de tout ou partie des éléments précédents, le format de l'image (c'est-à-dire ses dimensions et le type de fichier généré) relève de différents choix de l'utilisateur, plus ou moins stratégiques. En règle générale, en fonction de l'usage qui est prévu pour l'image ou l'animation rendue, vous aurez à choisir tel ou tel autre format d'images, avec les dimensions appropriées.

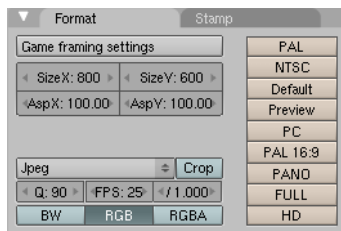


Figure 9-2
Le panneau Format

Nous ne passerons pas en revue toutes les possibilités offertes par ce panneau, trop nombreuses et souvent trop spécifiques. Nous nous attarderons toutefois sur quelques options incontournables.

Dimensions de l'image rendue

Celles-ci sont définies par les deux boutons numériques *SizeX* et *SizeY* qui représentent respectivement (en pixels) la largeur et la hauteur de l'image. Sur le côté du panneau se trouvent toute une série de boutons qui permettent d'accéder instantanément à des dimensions prérégées en fonction de l'application future. Par exemple, *Preview* (640 × 512) convient à des tests de rendu intermédiaires ; *Default* (720 × 576) et *PC* (640 × 480) sont des formats dédiés aux images statiques ou à Internet. *PAL* (720 × 576, mais avec un ratio d'image spécifique) et *PAL 16:9* (720 × 576 avec encore un autre ratio d'image) sont destinées à la production d'animations vidéo qui seront aisément transférables sur DVD ; enfin, *FULL* (1280 × 1024) permet d'effectuer un rendu très classique mais de grandes dimensions et *HD* un rendu pour diffusion en haute définition (1920 × 1080).

ASTUCE Le format Pano

Il s'agit d'un mode spécial prévu pour effectuer des rendus panoramiques. Pour éviter des distorsions importantes de l'image, qui seraient dues à une caméra incapable de réaliser des rendus dans d'autres modes que *Perspective* et *Orthogonal*, le rendu de l'image est réalisé par tranches de faible largeur (16 tranches de 36 pixels par défaut), qui sont assemblées bout à bout par Blender, permettant au final l'obtention d'une image panoramique de grande largeur. Idéal pour les artistes dont la passion est la réalisation de décors, à condition de ne pas oublier d'activer l'option *Pano* dans le panneau *Render*.

ASTUCE **Les boutons BW et RGBA**

Le bouton *BW* permet d'enregistrer l'image rendue en noir et blanc (il serait plus juste de parler de dégradés de gris). Il est important de signaler que l'image est toujours rendue en couleurs, et que seule la sortie est en noir et blanc. Le bouton *RGBA*, pour sa part, permet d'enregistrer l'image en couleurs, tout à fait normalement. La seule exception est que les éléments d'arrière-plan (le *World*, en fait) seront ignorés à la sauvegarde et remplacés par un fond transparent.

Format de l'image rendue

Un sélecteur de format (réglé par défaut sur *JPEG*) permet de choisir le format informatique dans lequel sera enregistrée votre œuvre. Par exemple, pour le rendu d'images statiques, les formats suivants sont supportés : *TIFF*, *JPEG*, *BMP*, *PNG*, *Targa* et *Targa Raw*. Pour le rendu d'animations, les formats *AVI JPEG* et *AVI Raw* sont les deux seuls formats disponibles en standard (sauf pour la version Linux qui propose quantité d'autres formats ; les autres plates-formes supporteront ces mêmes formats dans une version future). Dans certains cas, il est possible de sacrifier une partie de la qualité de l'image pour alléger son « poids » en octets. C'est là le rôle du bouton numérique *Quality*, par défaut réglé sur 90. À ce niveau de qualité, la compression des images de format *JPEG* commence à être, par exemple, perceptible.

Le bouton numérique *FPS* (par défaut à 25) indique le nombre d'images par seconde des animations rendues, sachant que 25 images par seconde est le standard cinématographique de ces dernières années. Ce paramètre est très important, car lorsque vous programmez une animation sous Blender, votre échelle de temps est constituée de frames. Cela veut dire que vous avez tout intérêt à choisir la valeur de ce paramètre au tout début de vos travaux, car avec une vitesse d'animation de 10 images par seconde, une animation déterminée sur 250 frames durera 25 secondes ; de même, avec une vitesse de 25 images par seconde, la même animation de 250 frames ne durera plus que 10 secondes. L'impact sur le rythme de votre animation peut donc souffrir d'importants défauts de réalisation à cause d'un mauvais paramétrage de ce bouton.

Se préparer à effectuer le rendu

Contrairement aux options de *Format*, les options présentées dans le panneau *Render* vont avoir une influence sur le rendu de l'image ; la scène est clairement définie, tant géométriquement qu'au niveau des matériaux et de l'éclairage, mais au travers de ce panneau, il est possible de passer des options supplémentaires au moteur de rendu, influant directement sur ce qu'il va calculer, et donc, sur l'aspect visuel final.

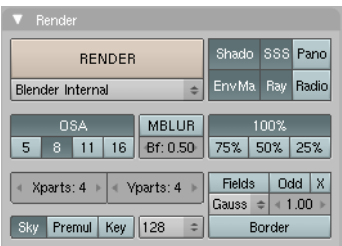


Figure 9-3
Le panneau Render

Le plus gros bouton, intitulé *RENDER*, sert bien évidemment à effectuer le rendu d'une image statique. Le même résultat peut être obtenu en utilisant la touche raccourci [F12]. Juste en dessous se trouve un sélecteur qui permet de choisir entre différents moteurs de rendu ; à ce jour, deux options sont proposées : le moteur interne de Blender (*Blender Internal*) et *YafRay*. D'autres moteurs viendront compléter cette liste dans le futur, à mesure que Blender s'ouvre aux moteurs externes.

ASTUCE Prévisualisation du rendu dans la vue 3D

Il est possible de réaliser une prévisualisation du rendu dans la vue 3D en utilisant la combinaison de touches [Maj]+[P], qui appelle (et masque) un panneau flottant semi-transparent. La scène 3D « masquée » par le panneau de prévisualisation est alors automatiquement rendue, ce qui est très utile pour prévisualiser le résultat sur une partie seulement de la scène. Il est possible de déplacer ou de redimensionner le panneau de prévisualisation grâce au bouton gauche de la souris. Le rendu est mis à jour dès que la fenêtre est déplacée ou redimensionnée, ou lorsque les propriétés des matériaux sont modifiées. Utilisez la combinaison de touches [Maj]+[P] deux fois consécutives pour forcer un nouveau rendu.

Les options de rendu

Choisir entre différentes options de rendu revient à faire des compromis entre le réalisme d'une option et le temps de rendu. Si pour une image statique, le temps de rendu peut ne pas être un critère contraignant, dans le cadre d'une animation, de mauvais choix peuvent conduire à des animations impossibles à rendre sans faire appel à des moyens professionnels, comme les fermes de rendu. Plus vous activerez d'options, plus les temps de rendu seront longs ; moins vous en activerez, moins les résultats seront réalistes. Telle est la nature du compromis.

- *Shadow* : une scène sans ombre est souvent plate et totalement irréaliste ; cette option, active par défaut, ne devrait pas être supprimée sans raison sérieuse.
- *Env Map* : il s'agit d'une méthode de tracé des objets à la surface réfléchissante, faisant appel au placage de textures précalculées pour simuler la réflexion de l'environnement. Cette méthode est économique en temps de calcul par rapport au raytracing, mais terriblement difficile à mettre en œuvre pour des utilisateurs débutants. Cette méthode n'est pas couverte par le présent ouvrage, au profit du raytracing que les performances des ordinateurs modernes rendent accessible. À désactiver sauf si vous savez ce que vous faites.
- *Ray* : active les options de raytracing. À ce jour, permet au moteur interne d'effectuer le tracé d'objets réfléchissants et/ou transparents de façon réaliste. Les ombres des objets peuvent également faire l'objet de raytracing, ajoutant à la simplicité du réglage des scènes.

ASTUCE Rappeler la dernière image rendue

Même si vous avez (accidentellement ou volontairement) fermé la fenêtre contenant l'image rendue, elle est toujours disponible, que ce soit pour consultation ou sauvegarde, dans la mémoire de Blender. Pour la rappeler, il vous suffit d'appuyer sur la touche [F11].

3DS MAX Moteur de rendu Mental Ray pour le GI et les effets SSS

Mental Ray est un très bon moteur de rendu qui supporte pleinement l'illumination globale et un véritable effet de dispersion subsurfacique (*Sub-Surface Scattering*, SSS). En ce qui concerne Blender, il faut recourir à *YafRay* (ou un autre moteur de rendu externe) pour bénéficier de l'illumination globale, ou recourir au calcul d'une solution de radiosité. Le *Surface Scattering*, en revanche, est mieux supporté par Blender, qui intègre un panneau SSS dans les menus *Material buttons* du menu *Shading*.

ASTUCE Prévisualisations rapides

Vous pouvez réaliser des rendus intermédiaires de vos scènes, au niveau de qualité souhaité, mais en visant des images de dimensions inférieures. Pour ne pas avoir à faire des allers-retours peut-être néfastes dans le panneau *Format*, vous trouverez dans le panneau *Render* des boutons déterminant la taille de l'image rendue, en pourcentage de la dimension spécifiée dans le panneau *Format*. Par exemple, pour une prévisualisation rapide au format timbre-poste, vous activerez le bouton 25 %.

Malheureusement, quelques petites fonctionnalités sont encore manquantes (caustiques, photons, illumination globale) et cette méthode consomme énormément de temps de calcul. À activer de préférence, sauf si vous savez ce que vous faites.

- *Radio* : active le calcul d'une solution de radiosité en guise de rendu préliminaire. N'est utile que si vous avez choisi la radiosité comme méthode d'illumination de vos scènes. Les temps de calcul peuvent être considérablement allongés, en fonction de la finesse de la solution recherch e.   désactiver, sauf si vous recherchez explicitement ce type d'éclairage.
- *SSS* : autorise le calcul des effets de *Subsurface Scattering*  ventuellement spécifiés dans les *Material Buttons* du menu *Shading* [F5].

L'antir nelage

Lorsqu'il effectue un rendu, le moteur détermine la couleur de chaque pixel de l'image, mais un pixel donné ne pouvant avoir qu'une seule couleur, on voit facilement apparaître des créneaux sur l'image, notamment à la frontière des objets par rapport à l'arrière-plan. Par exemple, sur l'image ci-dessous (grosissement $\times 2$), le crénelage des arêtes est particulièrement visible, surtout sur le fond blanc.



Figure 9-4
Sans antir nelage,
les arêtes sont très tranchées.

Mais Blender propose un mécanisme d'échantillonnage et de pondération des couleurs par rapport aux pixels voisins, qui permet d'adoucir le crénelage. Par exemple, sur l'image qui suit, l'antir nelage a été poussé au maximum des capacités de Blender (16  chantillons).



Figure 9-5
Avec l'antir nelage,
les arêtes sont comme lissées.

Pour bénéficier de l'anticrénelage, il faut activer le bouton *OSA* (*Over-Sampling*, ou suréchantillonnage) dans le panneau *Render*, et choisir le nombre d'échantillons. Blender propose des valeurs pré-réglées : 5, 8, 11 et 16. Généralement, de bons résultats sont déjà obtenus avec la plus basse valeur, mais il faut surtout signaler que les temps de rendu augmentent considérablement à mesure que vous utilisez un plus grand nombre d'échantillons !

Il existe plusieurs filtres pouvant s'appliquer à l'anticrénelage. Normalement, lors d'une opération d'anticrénelage, chaque échantillon de couleur, voisin du point rendu, a un poids identique par rapport aux autres, et la combinaison de toutes les couleurs voisines donne au pixel rendu sa couleur. Avec le filtre *Gauss*, chaque échantillon se voit attribuer un poids variable (il s'agit du bouton numérique à droite du sélecteur de filtre, par défaut 1.00) qui peut affecter les pixels voisins, produisant des arêtes plus douces. Malheureusement, ce filtre a tendance à rendre floues les textures des objets ; aussi d'autres filtres ont été ajoutés. En particulier, *Box* donne de bons résultats. Il y a également la méthode *CatRom*, en faveur auprès du studio d'animation Pixar, qui l'utilise dans son moteur de rendu *RenderMan*.

Optimisation de l'espace de raytracing

Il est possible de modifier la quantité de mémoire réservée par le moteur de rendu (*Octree*), en fonction de la taille de la scène, en unités de Blender. Pour les scènes de dimensions très modestes, une résolution de l'*Octree* de 64 (le minimum) conduira à de bonnes performances. Pour des scènes de très grandes dimensions, une résolution de 512 (le maximum) sera vraisemblablement nécessaire.

Augmenter la résolution de l'*Octree* conduit à une augmentation du temps nécessaire au moteur pour préparer le rendu, mais cela lui permet de l'optimiser et donc de l'accélérer. Toutefois, une valeur d'*Octree* trop élevée, là où une petite résolution aurait suffi, peut conduire à un temps de préparation de la scène supérieur au temps de rendu total avec une faible valeur. De même, employer une faible résolution, là où une grande résolution aurait été nécessaire, peut faire perdre un temps considérable au moment du rendu. Trouver la bonne valeur d'*Octree* en fonction de la taille de la scène est affaire d'expérience ; si cela n'a qu'une importance limitée dans le cadre du rendu d'images statiques, pour le rendu d'animation, la diminution ou l'augmentation du temps de rendu global, en fonction des valeurs de cette variable, peut s'avérer considérable.

ASTUCE Option Full OSA

Cette option se cache dans les options de l'onglet *Material*, et s'active individuellement pour chaque matériau. Elle permet d'étendre l'anti-aliasage au shading, aux textures et aux reflets spéculaires. Bien entendu, les temps de rendu peuvent être augmentés de façon dramatique. Il conviendra donc de n'activer cette option que parcimonieusement et que pour les objets en ayant vraiment besoin.

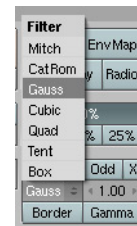


Figure 9-6

Les options de filtrage de l'anticrénelage



Figure 9-7

Les différentes valeurs possibles pour la résolution de l'*Octree*

Et pour enregistrer l'image rendue ?

Une fois l'image rendue, vous pouvez tranquillement la sauvegarder en appuyant sur la touche *[F3]* ou, depuis le menu principal, en allant dans *File* puis en choisissant *Save Image...* Notez bien que si vous n'avez pas encore défini le format de fichier (*JPEG*, *PNG*, *BMP*...) ou sa qualité, par exemple, il n'est pas trop tard : vous pouvez le définir a posteriori du rendu. Inutile donc de recommencer celui-ci si vous vous apercevez ne pas avoir spécifié le format souhaité.

Créer des animations

ASTUCE Une série d'images numérotées à la place d'une vidéo

Au lieu d'un format vidéo, Il est possible de choisir un format (dans le panneau *Format*) propre aux images statiques, comme *JPEG* ou *PNG*. Dans ce cas, les images relatives à chaque frame de l'animation seront stockées dans le répertoire défini par le premier champ du panneau *Output* (par défaut */tmp/*).

La longueur de l'animation est définie dans le panneau *Anim* grâce aux boutons *Sta* et *End*, qui spécifient respectivement la frame de départ de l'animation et la frame de fin. Comme nous l'avons déjà vu, lors de l'encodage, il sera tenu compte de la vitesse d'animation, en frames par seconde, spécifiée dans le panneau *Format*. En appuyant sur le bouton *ANIM*, les images de l'animation seront calculées ; si le format défini est celui d'une vidéo, celle-ci sera créée et encodée selon le format choisi dans le répertoire défini par le premier champ du panneau *Output* (par défaut */tmp/*). Si le format défini correspond à un format d'image, les images rendues seront numérotées selon la frame à laquelle elles correspondent, puis également sauvées dans le répertoire */tmp/*.

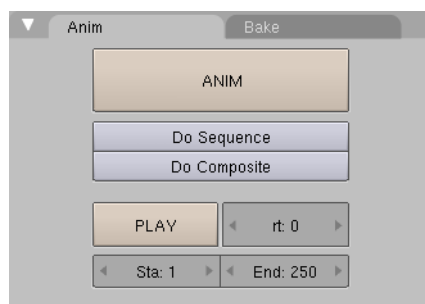


Figure 9–8
Le panneau Anim

La dernière animation rendue peut être rejouée (entre les frames définies par *Sta* et *End*) grâce au bouton *PLAY*.

Le bouton *Do Sequence* est à réserver au cas où vous avez inséré des transitions ou utilisé des greffons dans l'éditeur de séquences. Le bouton *Do Composite* est à activer si vous souhaitez activer le post-traitement réalisé au travers de l'éditeur de nœuds *Composite*.