VRML

OU UN LANGAGE STANDARD DE DESCRIPTION UNIVERSEL POUR DES SIMULATIONS A PLUSIEURS PARTICIPANTS.

Pascal VUYLSTEKER, Luis RODRIGUES

Centre d'InfoGraphie de l'Université de Marne la Vallée, EDF Clamart

Ce document est fortement inspiré du document « The VRML version 1.0 specification » dont la référence est donnée à la fin de cet article.

Avertissement : comme tout article concernant Internet, ce document sera forcément dépassé le jour de sa publication papier. Pour des informations fraîches, consulter les références électroniques.

INTRODUCTION

VRML fait partie des dernières améliorations proposées pour le développement du WEB. Ces améliorations ont pour sujet de faciliter l'accès au réseau des réseaux afin d'étendre le nombre des utilisateurs potentiels d'Internet.

VRML est l'acronyme de Virtual Reality Modeling [1] Langage. A l'heure actuelle [2] , VRML est, aux formats de descriptions de scènes en 3 dimensions, ce que HTML est aux formats de descriptions de texte.

Avant d'en dire plus, voyons l'évolution logique dans laquelle s'inscrit ce projet.

UN BREF HISTORIQUE

Contexte

La naissance d'Internet : 1969 à 1989

De sa naissance, le 27 octobre 1969, à celle du WEB en 1989, l'Internet ainsi que ses outils et modes de communication sont restés plus orientés vers la machine que vers l'homme. Plus précisément les rares humanoïdes à surfer sur le net se devaient de maîtriser des systèmes d'exploitation en ligne de commande de type UNIX et avaient, pour seule carte de navigation, leur propre aptitude à mémoriser des séries de noms de machine rébarbatifs (voir même de simples numéros).

En termes techniques, on retiendra de cette période la définitions des couches réseaux TCP/IP et de la couche supérieure d'outils de communication basiques : messagerie (mail), transfert de fichier (ftp)…

---

[1] Virtual Reality **Markup** Langage avait été proposé au début du projet pour sa similitude avec HyperTexte Markup Langage. C'est cependant bien **Modeling** qui a été retenu du fait du format adopté.

[2] VRML version 1.0

La naissance du WWW [3] = URL + HTML : 1989 à 1993

Quand [4] Tim Berners-Lee développe en 1989 le système hypermédia qu'est le WWW il introduit en fait deux nouveaux concepts.

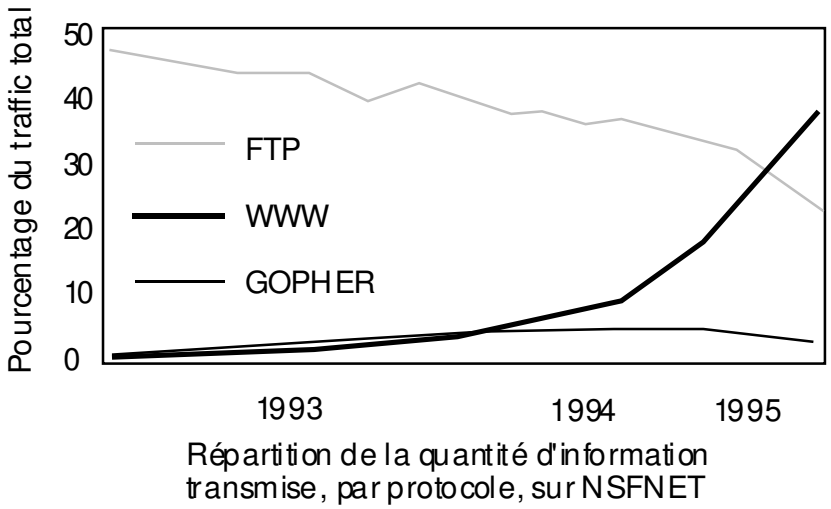
D'une part il unifie l'appellation des ressources par le concept d'Uniform Ressource Locator. Celui ci permet de désigner par une méthode standard n'importe quel document et par extension n'importe quelle source d'information sur Internet.

D'autre part, il décrit un format -simple d'utilisation- d'hypertexte construit sur SGML [5]. Cette notion d'hypertexte, qui permet d'associer à chaque terme d'un texte un développement de l'idée qu'il recouvre, brise la linéarité de l'écriture et permet au lecteur de ne lire que ce qui l'intéresse. Ce concept n'est sans doute pas nouveau puisqu'il peut être attribué aux encyclopédistes. Cependant, l'utilisation de l'informatique permet de s'affranchir de l'éternel va et vient vers le thesaurus, et l'adjonction des URLs autorise l'utilisation de références qui ne se limitent plus à un livre, ni même à une encyclopédie, mais qui s'ouvrent à la totalité des informations se trouvant sur Internet.

Quand la petite toile devient le grand WEB 1993

L'outil proposé par Tim Berners-Lee ne prit cependant vraiment son essor que lorsque les ingénieurs du NCSA fournirent le premier client WEB graphique : Xmosaic (sorti en Janvier 93, à cette époque, il n'y avait que 50 serveurs http déclarés au monde).

On retiendra que c'est l'adjonction d'une plus forte convivialité qui déclencha le développement phénoménal du WWW. On peut parier que sans l'utilisation des images incluses dans le texte, le Web n'aurait pas connu un tel essor. On pourra s'en convaincre en observant la relative stagnation de l'interface Gopher [6]:



Répartition de la quantité d'information transmise, par protocole, sur NSFNET [7]

[3] Le World Wide Web ou WEB est issu de la volonté d'un scientifique du CERN (Genève) de faciliter la diffusion de l'information entre les chercheurs. Pour une description technique, on consultera l'article « Mosaic and the WWW » du Tribunix 57 (http://www.univ-mlv.fr/WWW/projetWWW.html).

[4] On consultera a ce sujet le propre historique de T. B-Lee : http://www.w3.org/hypertext/WWW/History.html

[5] SGML (Standard Generalized Markup Language) est un standard qui vise la description de l'organisation de données. La compréhension d'un document SGML se fait par l'intermédiaire d'un filtre, la Document Type Definition (DTD) qui décrit l'organisation de ces données dans le document, suivant la méthodologie SGML. Pour plus d'information : http://www.sgmlopen.org/

[6] Dans le monde Gopher, on peut, comme sur le Web, référencer des informations se trouvant sur des sites distants. L'interface y est cependant beaucoup plus succincte puisqu'elle se résume à une hiérarchie de menus textuels.

[7] On pourra consulter à titre d'exemple, le statistiques de répartition des protocoles sur NFSNET en http://www.cc.gatech.edu/gvu/stats/NSF/merit.html

L'évolution normale ou du 2D au 3D

L'hypertexte affranchit le lecteur de la lecture linéaire. On est ainsi passé d'une lecture à une Dimension à une lecture à 2 Dimensions.
S'il a permis à un nombre croissant de personnes d'accéder à Internet, le Web n'est cependant pas la réponse ultime : il reste parfois bien difficile d'accéder à une information précise et cela d'autant plus qu'il faut souvent passer par de nombreuses pages de références intermédiaires.
L'idée s'est donc développé que l'ajout d'une troisième dimension pourrait permettre un accès plus synthétique et plus rapide aux informations [8]. Cette réflexion est en fait à replacer dans le contexte du développement important d'une autre technologie : la Réalité Virtuelle.
On notera par ailleurs que l'intégration de la 3ème Dimension du Web ne se limite pas à donner un look 3D à ce dernier mais permet d'envisager bien d'autres applications qui vont du collecticiel [9] aux notices d'utilisation d'objets réels, en passant par les boutiques virtuelles.
Forts de ces idées, Marc D. Pesce et Tony Parisi développèrent une première expérimentation « Labyrinth » en Décembre 93. Suite à l'une des cessions de travail de la première conférence annuelle de Genève sur le WWW, en collaboration avec Dave Raggett et Tim B.Lee, leur démarche pris une forme plus officielle avec la création de la « mailing list » VRML, hébergée à Wired.
La première décision de la « mailing list » fut de ne pas chercher à reconstruire de toute pièce un format de description de scène 3D. De nombreux formats existaient déjà et avait fait leurs preuves. Après diverses discussions et propositions, il fut décidé que la Version 1.0 de VRML serait fortement inspirée du format texte d'Open Inventor de SiliconGraphics. Devant l'impressionnante récupération médiatique qui a été faite, il faut être clair : SiliconGraphics a bien soutenu le développement de VRML, mais la société n'est en rien a l'origine du projet. Il serrait dommage que SGI devienne pour VRML ce que Netscape est pour HTML.

ASPECT TECHNIQUE.

Description du format.

Le Virtual Reality Modeling Langage sera, à terme, **un langage de description de simulation interactive à plusieurs participants**. Le voeux du groupe de travail est de proposer un nouveau standard qui par son ouverture pourra cohabiter avec un maximum de configurations, tant logicielles que matérielles.
A noter un point important à ce sujet : OpenInventor a été pris comme modèle, mais les deux formats ne doivent en aucun cas être confondus. Il évolueront séparément. Il n'est, en particulier, pas nécessaire de posséder ni OpenInventor, ni une station SGI pour visualiser des scènes VRML (même si le premier outil disponible sur le réseau - WebSpace- l'imposait) [10].

Conditions requises pour la réussite du projet:

• Indépendance vis-à-vis des plates-formes :
VRML doit être utilisable avec une machine quelconque (HP, Sun, IBM, SGI, Apple, PC ...), d'où l'adoption d'un format texte (et ascii 7bits).
• Extensibilité :
Dans les versions ultérieures, des extensions pourront être ajoutées à VRML, tout en gardant la compatibilité avec les versions déjà existantes. (Ainsi, l'insertion de nouvelles fonctionnalités est définie dans la spécification actuelle du langage).

[8] D'autres voies de recherche se développent concernant l'accès à l'information. On notera, par exemple, le développement des Méta-Index, ou des « Agents Intelligents ».
[9] groupware, pour les non francophones.
[10] G5G, partenaire de TGS et fournisseur français de WebSpace, affirme qu'OpenInventor intégrera tout nouveau noeud apparaissant dans VRML. Je doute cependant que SiliconGraphics se laisse dicter son propre format par un groupe de travail indépendant.

• Possibilité de fonctionner correctement avec des configurations de qualité variable. Cette notion inclut aussi bien des considérations de bande passante (ordinateurs personnels avec modem sur ligne analogique face à des connexion ATM) que l'indépendance vis-à-vis de la puissance graphique des machines [11].

Remarque:

VRML n'est pas une extension de HTML. HTML est conçu pour le texte et non pour les graphiques. De plus, VRML utilise le réseau différemment de HTML. Une scène VRML est composée de beaucoup plus d'objets indépendants et pourra, de ce fait, se retrouver distribuée sur beaucoup plus de serveurs qu'un document HTML classique.

VRML 1.0

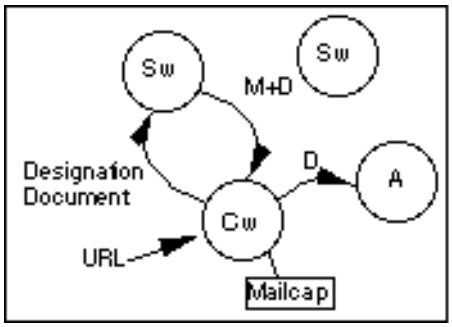
Il a été décidé de limiter fortement les exigences pour la version 1.0 de VRML afin de lancer la phase de création des clients avec une complexité de programmation abordable et de permettre ainsi le test immédiat des concepts discutés dans la « mailing list ».
C'est ainsi que VRML est aujourd'hui limité à un format de description de scènes géométriques « amélioré à la sauce Web ».
Entre autres choses, VRML 1.0 n'intègre ni les interactions, ni le son, ni la présence de plusieurs participants…

Architecture de la configuration.

Dans une configuration Web classique, un Client Web (Mosaic, Netscape…) Cw reçoit à traiter un URL. Il demande alors au serveur Sw dont l'adresse est cryptée dans la deuxième partie de l'URL (la première partie étant le protocole) le document désigné par la troisième partie

URL = protocole://machine/designation_du_document_sur_la_machine [12]

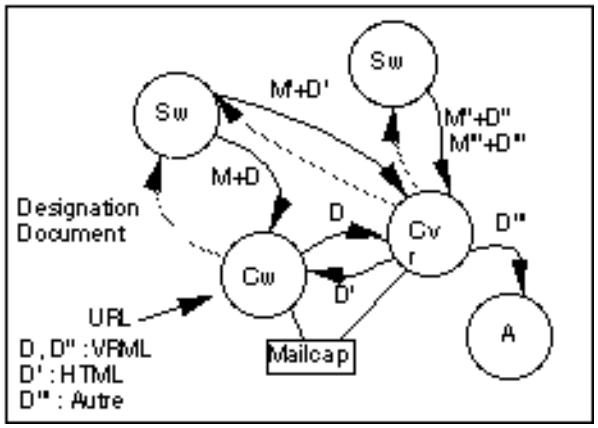
Sw renvoie alors à Cw un en-tête MIME (M) suivit du document (D) demandé. Ce type MIME indique a Cw le type [13] du document qu'il va recevoir, ainsi que la manière dont ce document est codé. Suivant le type du document, Cw va le visualiser lui-même ou le rediriger vers l'application -Viewer ou Helper- (A) adaptée en fonction de la configuration adoptée par l'utilisateur [14].
Il est facile d'insérer dans cette architecture WEB des descriptions de scène 3D : il suffit de leur attribuer un type MIME. L'application correspondante ne se soucie plus alors du réseau : les « Viewer » classiques n'ont pas connaissance du réseau. Seul le Client Web gère le chargement. L'architecture qui résulte de cette démarche est asymétrique



Un Client VRML 1.0 (Cvr) fonctionne suivant la même architecture qu'un client HTML en ne gardant pour lui que les documents de type VRML. L'association des deux est alors symétrique. Chaque client peut charger à sa guise un document. En fonction de son type, il le traitera lui-même, ou le confiera à l'autre ou à l'application non WEB

[11] Un utilisateur de PC étant bien défavorisé face à l'heureux propriétaire d'un powerMac ;-)
[12] Tout ceci est évidemment bien simplifié !
[13] Exemple de Type MIME : text/html désigne un document HTML, x-world/x-vrml désigne une scène VRML, le x signifiant que le type MIME n'a pas encore été reconnu officiellement.
[14] Sous UNIX, cette configuration est située dans le fichier .mailcap

capable de le visualiser. On peut ainsi passer librement d'un document 2D à un document 3D et réciproquement.



Cette architecture reste en fait relativement simple. Un des actuels sujets de discussion est justement l'évolution de cette architecture afin de permettre des rencontres de clones, ou à plus court terme, des interactions complexes entre l'utilisateur et la scène [15].

On retiendra que le type MIME des documents VRML sera à terme:

> world/vrml

et que celui utilisé actuellement, et cela jusqu'à l'officialisation par l'IANA [16], est :

> x-world/x-vrml

Le langage lui-même.

On peut considérer le langage VRML comme un moyen, pour des objets, de se lire et de s'écrire mutuellement. Il s'agit en fait de décrire et d'organiser des objets. En théorie ces objets peuvent contenir n'importe quoi : image 3D, donné MIDI, image JPEG, etc... (dans la pratique cela dépendra des extensions disponibles chez le client). VRML définit un ensemble d'objets permettant de construire des scènes 3D. On appelle ces objets des noeuds.
Les noeuds sont disposés suivant une arborescence [17] appelée « scene graphs ». Ces arborescences sont plus qu'une simple collection de noeuds, ils définissent un ordre pour les noeuds. Le « scene graphs » a une notion d'état : un noeud construit tôt dans la scène peut agir sur les noeuds suivants, un noeud rotation peut ainsi affecter les noeuds objets placés à sa suite. On peut par ailleurs contrôler les effets de bord grâce au noeud *separator*, qui permet à une partie de la scène d'être isolée du reste de la scène.

Caractéristiques d'un Noeud :

- **Type d'objet** : un noeud peut être un objet (cube, sphère…), une propriété (texture…), une transformation, un groupe de noeud...
- **Les paramètres** permettent de distinguer un noeud des autres noeuds du même type : par exemple le rayon d'un noeud sphère. On appellera ces derniers paramètres des **champs** (Fields). Un noeud peut avoir 0 champs ou plus.
- **Un nom** pour identifier le noeud : cette caractéristique permet de réutiliser plusieurs fois un même noeud. Il n'est pas obligatoire de donner un nom au noeud, mais si il existe, alors il doit être unique.

---

[15] L'idée serait d'utiliser un interpréteur de script de type Java (le langage qui monte !, - Cf. http://java.sun.com/) qui dialoguerait avec le client VRML pour modifier certains paramètres de la scène.

[16] l'Internet Assigned Numbers Authority est responsable de la gestion des types MIME. On trouvera des détails sur l'officialisation d'un nouveau type MIME en http://www.oac.uci.edu/indiv/ehood/MIME/1521/Appendix_E.html

[17] structure hiérarchique pouvant être représentée sous la forme d'un arbre, ou en termes plus précis, un graphe connexe sans cycle.

- **Des noeuds fils** : Certains noeuds, issus de la classe « groupe » peuvent avoir des fils. Une scène se construit ainsi par arborescence.

Syntaxe d'un noeud :

```
DEF nom_objet type_objet { champs fils1 fils2... }
```

Seul le type de l'objet et les accolades sont nécessaires; nom, champs, et fils sont optionnels.

Les Noeuds (nodes) de VRML 1.0

VRML (suivant Open Inventor) définit plusieurs classes de noeuds. La plupart de ces noeuds peuvent être rangés en trois catégories : forme (shape), propriété (property) et groupe (group). Les noeuds de type « forme » définissent la géométrie de la scène, ce sont en fait les seuls noeuds qui sont dessinés. Les noeuds de type « propriété » affectent la manière dont les formes sont dessinées. Enfin les noeuds de type « groupe » rassemblent tous les autres noeuds. Ainsi toute une collection d'objet pourra être traitée comme un seul noeud. Certains noeuds de type groupe permettent de contrôler si leur enfants sont dessinés ou non.

VRML 1.0 a 36 noeuds, que l'on peut classer comme suit.

Les noeuds de type forme : définition de la géométrie

AsciiText, Cone, Cube, Cylinder, IndexedFaceSet, IndexedLineSet, PointSet, Sphere.

Les noeuds de type propriétés :

Propriété de la géométrie, propriété de l'apparence,

Coordinate3, FontStyle, Info, LOD, Matérial, MaterialBinding, Normal, NormalBinding, Texture2, Texture2Transform, TextureCoordinate2, ShapeHints

Propriété de transformation.

MatrixTransform, Rotation, Scale, Transform, Translation

Caméras

OrthographicCamera, PerpectiveCamera

Lumière

DirectionalLight, PointLight, SpotLight

Les noeuds de type groupe :

Group, Separator, Switch, TransformSeparator, WWWAnchor

Un Noeud à part : WWWInline

Quelques Noeud importants

WWWInline

C'est le noeud WWWInline qui permet la construction modulaire de scènes VRML. C'est l'équivalent du IMG de HTML. WWWInline est de la forme suivante :

```
WWWInline {
        name " http://www.univ-mlv.fr/VR/VRML/Mondes/Test/exemple.wrl "
        bboxCenter 0 0 4
        bboxSize 10.5 4.5 8
}
```

Le champ name contient l'URL du fichier VRML de l'objet à inclure. WWWInline combiné avec la fonction LOD permet d'avoir un mécanisme de retardement du chargement des scènes complexes.
Les champs bboxCenter et bboxSize autoriseront l'auteur à spécifier une boîte englobante pour WWWInline. En spécifiant une boite englobante, cela permettra au browser de "décider" s'il voit ou non le fichier appelé par WWWInline à partir de la position courante de la caméra sans avoir nécessairement besoin de lire de fichier appelé par WWWInline. Si la boîte englobante n'est pas spécifiée alors le fichier contenu dans WWWInline devra être lu pour déterminer la boîte englobante.

WWWAnchor

WWWAnchor est un « noeud groupe ».
C'est le seul noeud de VRML1.0 qui induit une interaction avec la scène. C'est l'équivalent du HREF de HTML. La sélection d'un des fils de ce noeud fait charger l'URL qui peut pointer vers n'importe quel type de document.
Un Noeud WWWAnchor pointant vers un document VRML peut ainsi servir de portail d'une scène à une autre.
Un Noeud WWWAnchor pointant vers un document HTML peut servir de notice technique…

```
WWWAnchor {
        name "http://www.ina.fr/"
        Separator {
                Material {diffuseColor 0 0 8 }
                Cube {}             }
}
```

WWWAnchor a un champ map qui autorise l'équivalent 3D des cartes clicables en ajoutant les coordonnées du point dans l'espace de l'objet cliqué au champ URL de l'objet.

LOD (Level Of Detail)

Un point important de VRML est la gestion des niveaux de détail.
Cette gestion est nécessaire pour deux raisons.
Tout d'abord, lors du chargement de la scène, les niveaux de détails les plus simples peuvent rapidement être visibles en autorisant ainsi de commencer la visite avant la fin du chargement (une scène bien construite aura d'ailleurs pour premier niveau de simples boites englobantes).
Par ailleurs, les capacités graphiques des machines qui exploreront le cyberspace seront très variables, il est donc important que les moins puissantes puissent limiter la complexité des scènes à visualiser, et cela en particulier durant les phases de déplacement.

Les Caméras

La visite d'un monde de synthèse peut être guidée intelligemment par l'utilisation de points de vue. Ceux-ci permettent au nouveau venu de faire un rapide tour d'horizon et de ne pas passer à coté d'objets intéressants. L'utilisation de tels points de vue n'est pas futile : l'exploration du CyberSpace se fera sans doute encore pour un moment à la souris…

Syntaxe générale

Pour une identification des documents VRML, outre le suffixe « .wrl » pour les fichiers, chaque source VRML devra commencer par les caractères suivant:

```
#VRML V1.0 ascii
```

En dehors de cette première ligne, le caractère "#" signifie commentaire - jusqu'à la fin de la ligne où il apparaît -.
En dehors des champs textes, les suites d'espaces, de tabulations et de passage à la ligne sont considérés comme un unique espace, séparateur des éléments VRML[18].
Après l'entête approprié, un fichier VRML ne peut contenir qu'un seul noeud VRML. Ce noeud pouvant bien entendu être un « Noeud groupe » contenant un nombre quelconque d'autres noeuds.

Système de coordonnées

VRML utilise un système de coordonné cartésien à trois dimensions orienté dans le sens direct [19].

Par défaut les objets sont projetés sur une sortie 2D suivant l'axe des Z (l'axe X orienté à droite et Y vers le haut). Une caméra ou une transformation du modèle peut être utilisée pour changer la projection par défaut.
L'unité standard pour les longueurs et les distances est le mètre. L'unité standard pour les angles est le radian.

Exemple de fichier VRML

Le fichier suivant définit une scène simple composé d'une sphère rouge et d'un cube bleue (décrit dans un autre fichier) éclairée par une lumière. La sphère rouge est de plus, une « ancre » vers un document HTML.

```
#VRML V1.0 ascii
Separator {
 DEF Viewer Info { string "walk" }
 DEF Title Info { string "Exemple" }
 DEF BackgroundColor Info { string ".25 .25 1" }
 DirectionalLight {
        direction 0 0 -1    # Lumiere oriente du point de vue initial
                            # vers la scene
 }
 PerspectiveCamera {
        position            -86 21 56
        orientation         -0.1352 -0.9831 -0.1233  1.1417
        focalDistance       10.84
 }
 WWWAnchor {
        name "http://wwww.univ-mlv.fr/index.html"
        Separator {         # Sphere Rouge pointant vers une page HTML
                Material {
                        diffuseColor 1 0 0   # Rouge
                }
                Translation     { translation 30 0 10 }
                Sphere          { radius 23 }
        }
 }
 Separator {  # Cube Bleu
        Transform {
                translation     -24 2 10
                rotation        0 1 1  .9
        }
        WWWInline {
                bboxCenter      0 0 0
                bboxSize        30 40 50
```

[18] Comme en HTML.
[19] Celui de la main droite...

```
                name            "exemple.cube.wrl"
        }
}
}
```

L'EXISTANT

Les Navigateurs, ou Client, VRML

WebSpace

WebSpace est le premier navigateur VRML mis a disposition du public gratuitement sur le réseau. Fruit de la collaboration entre Template Graphics Software (TGS, partenaire du français G5G [20]) et Silicon Graphics (SGI), WebSpace est disponible sur les plates formes suivantes [21]:

Matériel	O S	WebSpace
- Silicon Graphics	Irix 5.3	15 mai 1995
- Windows NT	Intel	15 mai 1995
- Windows NT	MIPS	Juin
- Windows NT	Alpha	Juin/Juillet
- Windows NT	PowerPC	Juin
- Windows	3.1	19 Juin 1995
- Windows	95	Juin
- Sun	Solaris 2.x	15 mai avec carte ZX Juillet 1995
- Macintosh		en développement
- HP		en développement
- DEC		en développement

La version disponible sur le réseau contient les éléments suivants :

- Un exécutable WebSpace (dans le répertoire /usr/sbin/webspace),
- Netscape 1.1,
- Les outils vrmlinfo et ivToVRML (qui se trouve dans /usr/sbin),
- Des fichiers exemples VRML,
- Un guide d'utilisation.

Les autres en vrac et en développement :

WorldView d'Intervista
Reconversion du premier client VRML expérimental (Labyrinth)
URL: http://www.hyperion.com/intervista/

VRWeb
en collaboration avec le NCSA, GRAZ, IICM (Hyper-G)
URL: http://vrml.wired.com/arch/1739.html
et http://www.ncsa.uiuc.edu/General/VRML/VRMLHome.html

i3D
URL: http://www.crs4.it/~3diadm/i3d-announce.html

Geomview. Outils de visualisation 3D ayant de nombreux modules déjà développés (Stéréovision…) filtrant le format VRML.
URL: http://www.geom.umn.edu/software/geomview/

NetPower
URL: http://www.netpower.com/

[20] G5G est implanté à MERIGNAC. Contact VRML : Pascal DOUX (pdoux@g5g.fr).

[21] Pour être vraiment à jour, il faudrait modifier ces données à chaque relecture de l'article ! Consultez plutôt : http://www.sd.tgs.com/~template/WebSpace/

WIRL (Web Interactive Reality Layer)

URL : http://www.vream.com/vream/index.html

Les outils de création

Les modeleurs

Virtual Home Builder

Ez3d

WalkThrough

Trispectives

VRCreator

Les convertisseurs

Pour faciliter la création de scènes VRML, un grand nombre de convertisseurs, du domaine public ou commercial, apparaissent sur le marché. A coté de ces convertisseurs on voit apparaître aussi l'intégration du format VRML au niveau des logiciels de CAO.
Voici quelques convertisseurs disponibles sur le réseau (liste de moins en moins exhaustive):

- ivtovrml (fourni avec WebSpace)
- IgesToIv
- 3dsToIv
- ObjToIv
- DxfToIv
- IvToRib
- AliasToIv
- SoftimageToIv

Du coté des programmeurs

VRML Librairie - Qvlib - version 1.0b2

La librairie VRML Qvlib est un ensemble de routines C++ permettant de vérifier la grammaire (parser) du fichier VRML. On génère ainsi un "parse tree" qui peut être parcouru à son tour pour générer un modèle visible de l'environnement VRML.
La librairie est disponible chez SiliconGraphics.
URL: ftp://ftp.sgi.com/sgi/inventor/2.0/qv1.0.tar.Z
Une bonne référence pour comprendre le fonctionnement de cette librairie :
URL: http://www.utirc.utoronto.ca/AdTech/VRML/qvnotes.html

PERSPECTIVES.

On notera en vrac quelques améliorations que l'on est en mesure d'attendre des prochaines versions de VRML.

Sujets proches (1.1 ?)

- Noeud d'annotation (texte de commentaire)
- Le Son.
- Le texte internationalisé (i18n).
- La notion d'objets canoniques et le développement de différents niveaux de cache.
- L'utilisation de vidéo comme texture
- Des animations simples.

Sujets plus éloignés (2.0 ?)

- Les idées de 1.1 non développées ;-)
- Des comportements (objets animés en fonction du temps ou d'événements)
- L'intégration d'un langage de programmation d'animation (peut-être Java) pour des interactions plus complexes.
- L'intégration dans l'architecture de serveurs de type MUD/MOO pour permettre des simulations multi-participants.

REFERENCES.

Ce Document

URL : http://www.univ-mlv.fr/VR/VRML/Articles/tribunix59.html

Le Site de départ

Là ou tout a commencé : Wired.
URL : http://vrml.wired.com/
On y apprend, entre autre, comment s'inscrire à la principale mailing list ou comment en consulter les archives.

VRML Mailing List

Pour recevoir les messages envoyés à la mailing liste www-vrml, envoyer, à l'adresse suivante:
URL : mailto:majordomo@wired.com
un message sans sujet et dont le corps contient uniquement :
subscribe www-vrml votre-adresse-electronique
Si vous n'êtes pas vraiment très intéressé par le sujet, évitez de vous inscrire à cette liste très prolifique et consultez plutôt la FAQ suivante

Une FAQ intéressante

URL : http://www.oki.com/vrml/VRML_FAQ.html

Le VRML Repository, du San Diego Supercomputer Center (SDSC).

On y retrouvera en particulier QvLib et des documents faisant référence sur le sujet comme la **spécification de VRML 1.0** :`
URL : http://www.hyperreal.com/~mpesce/vrml/vrml.tech/vrml10-3.html

WebSpace

URL : http://www.sgi.com/Products/WebFORCE/WebSpace/

Les auteurs de cet article

Pascal Vuylsteker

Site VRML (Listes de références, quelques exemples de scènes VRML...)
URL : http://www.univ-mlv.fr/VR/VRML

Home Page
URL : http://www.univ-mlv.fr/~pvk/pvk.fr.html

Adresse électronique
URL : mailto:pvk@univ-mlv.fr

Luis Rodrigues

Adresse électronique
URL : mailto:rodrigue@univ-mlv.fr

Rapport
URL : http://www.univ-mlv.fr/VR/VRML/Articles/rapportRodrigues.fr.html