

# Le son cinéma à ciel ouvert



**A moins d'habiter sur une autre planète (et encore !), il est difficile de ne pas avoir entendu parler de « Home », le superbe documentaire réalisé par Yann Arthus-Bertrand, sorti le 5 juin, journée mondiale de l'environnement. Sa projection au Champ de Mars constituait à elle-seule un événement technique à ne pas rater.**

Pour réaliser son film «Home», Yann Arthus-Bertrand a tourné dans plus de 50 pays en hélicoptère, et ce pendant près de deux ans. Militant écologiste, photographe, reporter, il nous livre un clarifiant bilan écologique de notre terre et les images des conséquences de la pollution, du réchauffement climatique, sont un véritable électrochoc.

Afin de permettre à ce film à gros

budget de voir le jour (12 millions d'€), Yann Arthus-Bertrand a su convaincre des grands noms. La production est assurée par Luc Besson et sa société Europacorp et François-Henri Pinault, patron du groupe PPR (Pinault-Printemps-Redoute), a signé un chèque de dix millions d'euros. France Télévisions et la Fondation du Qatar ont ajouté le reste. Le comédien Jacques Gamblin prête sa voix à la version française et l'actrice américaine Glenn Close à celle destinée aux anglophones. Le Prince Charles, dont on connaît l'attachement à tout ce qui concerne l'écologie, a donné un coup de pouce pour la promotion.

Ce long-métrage est sorti simultanément dans 126 pays, sur tous les supports multimédias et a été mis à disposition gratuitement ou presque : cinéma, télévision, internet, DVD, Blu-ray (\*). Dans certains pays, le film a été diffusé en plein air, comme à Central Park, à New York et au Champ de Mars à Paris, où nous étions présents, l'après-midi du 5 juin pendant le montage, puis le soir, parmi les 25 000/30 000 personnes qui avaient fait le déplacement.

C'est l'acousticien Christian Malcuit qui s'est vu confier la régie

centrale de toute la partie technique, avec un gros défi à relever : diffuser du son cinéma sur une distance de plus de 200 mètres, en minimisant au maximum l'inévitable décalage entre le son et l'image.

## Implantation générale

Pour un soir, le Champ de Mars est donc devenu un gigantesque cinéma à ciel ouvert avec un écran gonflable de 27 mètres de base positionné à 18 mètres des premiers spectateurs. L'écran affiche la même taille que celui du Grand Rex. «On aurait pu disposer d'un écran encore plus grand», nous a confié Christian, «car il existe un grand frère de 40 mètres, mais ça ne passait pas dans le budget!». A cet écran principal, étaient associés deux écrans relais situés à l'arrière du champ. Pendant toutes les répétitions, ces écrans traditionnels, montés sur des structures métalliques, ont constitué un défi permanent pour les techniciens, en raison des fortes bourrasques de vent qui compromettaient leur utilisation. Heureusement, lors de la projection publique du soir, le dieu Éole a joué de sa clémence et toutes les structures sont restées debout.

## La diffusion

Comme chacun sait, il est important dans une projection de film de ne pas creuser un trop grand décalage entre le son et l'image. A partir du moment où l'on travaille à des distances de 100 ou 200 mètres, on se retrouve face à un problème physique de synchro entre l'image et le son. Heureusement, « Home » étant un documentaire, la bande-son est constituée de musique et d'un commentaire en voix off, il n'y a donc pas de lipsync, ce qui a autorisé des fourchettes de variations de 0 à 5 images de décalage, sachant que l'œil est sensible à plus ou moins deux images. Cette même problématique s'étant présentée pour le spectacle de Jean-Marie Bigard au Stade de France (nous y étions aussi et là, la précision du lipsync était de prime importance - ndr), Christian Maicurt a contacté Didier Dal Fitto (Directeur Technique au sein de la société DV2, distributeur du matériel Adamson), qui avait travaillé sur le son de l'humoriste français pour son « One Man Show » à La Plaine St Denis.

Ainsi, aux côtés de Christian, concepteur du projet pour EuropaCorp (la société de Luc Besson, co-producteur du film), l'équipe de travail a pris forme, composée des différents acteurs : Didier Dal Fitto (DV2), Gilles Bedon de la société Lagoon, fournisseur des systèmes de diffusion, Julien Poirot, de Waveform-Audio (WA), une société basée à Toul et spécialisée dans la préconisation, l'installation et le réglage de systèmes sonores. La projection était assurée par Cinemecanica qui avait installé quatre projecteurs numériques : un 4k pour l'écran principal, deux 2k en rétro-projection avec synchro

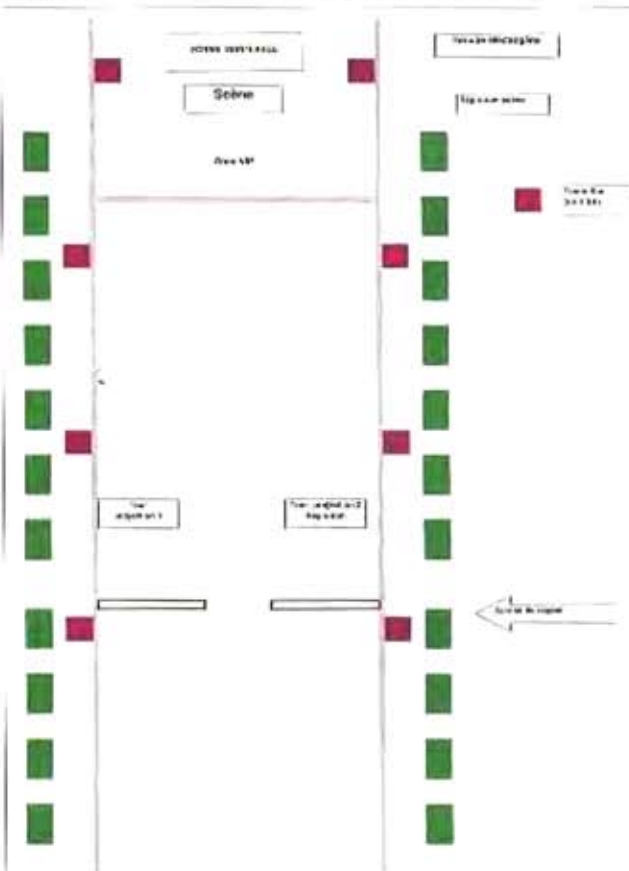
sur les 3 images (plus un projecteur de secours).

La surface de diffusion a été fractionnée en 4 zones de deux points chacune (donc 8 tours de diffusion espacés de 43m, chacune d'une hauteur de 12 mètres). A la différence d'une sonorisation traditionnelle où les systèmes sont « décalés » les uns par rapport aux autres, l'installation mise en place pour la diffusion de Home devait fonctionner sans lignes à retard, chaque zone étant complètement indépendante et censée offrir le même degré de qualité sonore. Après, entre en scène une logique de travail (on ne devrait pas, en principe, dépasser 34 mètres entre les tours, sauf qu'ici, pour des raisons multiples (le budget en constituait une), on pouvait mesurer 43 mètres entre les différentes zones, ce qui obligeait à recompenser électroniquement une partie du retard, tout en maintenant une fenêtre extrêmement correcte du son par rapport à l'image.

## No sub

Chacun des points de diffusion étaient constitués de huit systèmes de diffusion ligne source Y-18 Adamson en mode pleine bande, assurant un excellent contrôle de directivité sur toute la bande passante, et notamment sur les basses

fréquences, car le Y18 est équipé de deux drivers de 18 pouces, et ceux-ci descendent à 40 Hz. Il a donc été décidé de ne pas utiliser de renforts de basses par subwoofers, éliminant ainsi les éventuelles complications provoquées par des réflexions arrière. Christian Maicurt précise « Un sub est omnidirectionnel. Avec les grappes équipées des 18



Une diffusion « synchro image » est basée sur l'utilisation de systèmes de diffusion ligne source couvrant des zones adjacentes sans recouvrement et fonctionnant sans retard entre eux. On utilise pleinement la performance de focalisation de l'énergie sur la zone concernée et de réflexion maximale sur les zones précédentes et suivantes, cette énergie résiduelle étant comprise dans une fenêtre temporelle < 80ms par rapport au signal direct.

Dans ce cas précis les tours sont espacées de 43m et on applique un délai de 40ms (1 image) pour respecter dans le critère <80ms. En plus on décale la projection de 2 images pour compenser la

distance entre l'écran et les premiers rangs qui, rappelons-le est de 18m

On obtient donc les décalages suivants par zone :

On a 4 zones de diffusion, la zone 1 étant celle où il y a les VIP.

Début de la zone 1 : - 0.5 image, fin de la zone 1 : +2 images

On décale TS3 ET TS4 de 40ms

Début de la zone 2 : + 0.5 image, fin de la zone 1 : +3 images

On décale TS5 ET TS6 de 80ms

Début de la zone 1 : + 1.5 image, fin de la zone 1 : +4 images

On décale TS7 ET TS8 de 120ms

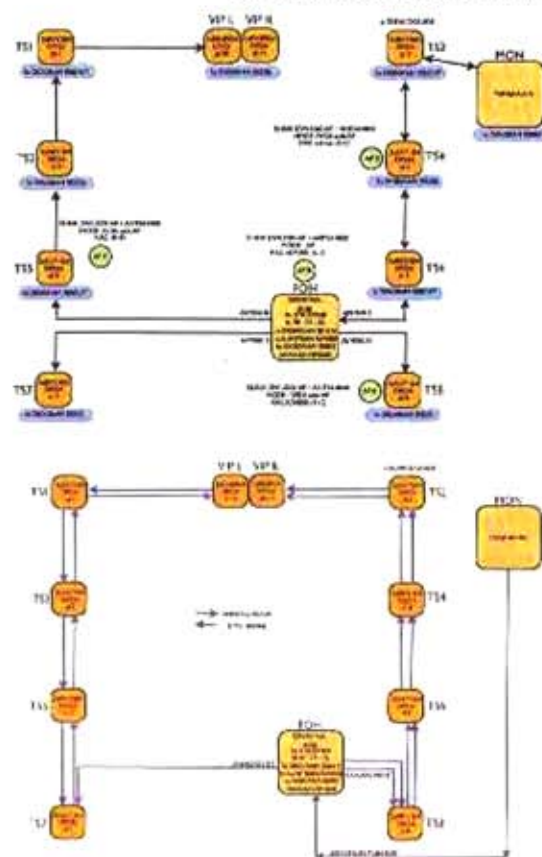
Début de la zone 1 : + 2.5 image, fin de la zone 1 : +5 images

On aura à chaque recouvrement de zone un décalage de 80ms.



Le montage des deux écrans de rappel

Implantation des réseaux audio et wifi, circuit DMX + analogique, et synoptique de l'ensemble de la sonorisation.



pouces, horizontalement, on a un resserrement de la directivité et verticalement, l'effet ligne source donne une bonne réjection au niveau du grave, permettant un contrôle qui aurait été bien plus difficile à gérer avec des subs. Certes, on aurait pu utiliser des subs cardioïdes, mais là on rentre dans d'autres complications. Si la bande son avait comporté du lipsync, il aurait fallu fragmenter encore plus les zones, mettre des

points de son encore plus conséquents, de manière à travailler la directivité avec plus de précision. Ici l'écartement gauche-droite ne joue pas en faveur du son puisque nous avons un peu plus de 42 mètres. Et comment gérer le vent ? Le plus dur ce sont les écrans, le gonflable peut supporter des vents de 80 km/h mais au-delà, il se couche. Le son va probablement souffrir, on risque de perdre des aigus par moments. Les spectateurs habitués au son en plein air seront indulgents... mais pour l'image c'est une autre affaire ! >

4 heures de tests et réglages ont permis d'aligner le système sur une courbe cinéma. « On est loin de la courbe de type concert de rock », ajoute Didier Dal Fitto, « Christian a vraiment respecté les gabarits de la courbe cinéma, aidé par sa grande expérience des auditoriums ».

## Intelligibilité

Les calculs préliminaires établis par Didier Dal Fitto et Christian Malcurt, tenant compte des contraintes acoustiques et du décalage image/son acceptable (< +/- 2 images soit : +/- 80ms équivalent à +/- 27m = 54m) donnaient des facteurs d'intelligi-

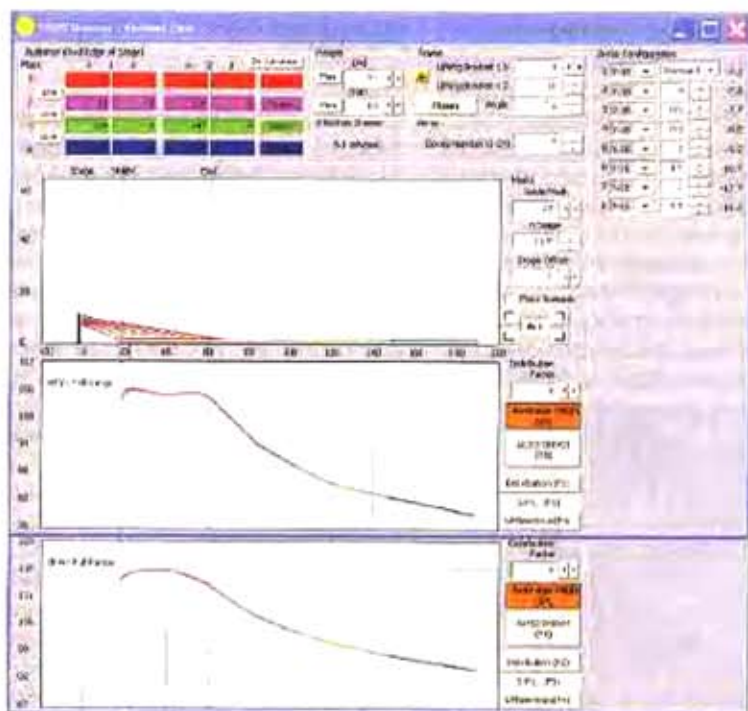
bilité respectifs de C50, soit 50ms équivalent à 17mètres et C80, soit 80ms équivalent à 27mètres, ce qui imposait une différence de marche entre deux systèmes consécutifs inférieure à 27mètres, ainsi qu'une différence similaire entre droite et gauche. On s'aperçoit alors que le facteur d'intelligibilité est plus contraignant que le décalage image/son. (voir encadré de l'implantation générale).

## Audio Processing

Le premier niveau du PC son est le royaume de Julien Poirot (Sté Waveform Audio), qui nous commente le synoptique audio : « une unité de driver permet de matricer les signaux qui nous arrivent d'en haut (pas du ciel, mais de l'étage au-dessus - ndr), c'est-à-dire de la scène, vers chaque point de diffusion son. Dans la première partie de driver, nous avons une petite matrice analogique, qui nous a permis de renvoyer tous les éléments nécessaires aux mesures de Christian, pour les sortir et les convertir en signal AES-EBU via un processeur XTA. De là on entre dans deux autres XTA en liaison numérique, pour redistribuer chaque point de diffusion.

Les huit sorties du 2ème point cor-

Christian Malcurt et Julien Poirot devant un des racks de processing

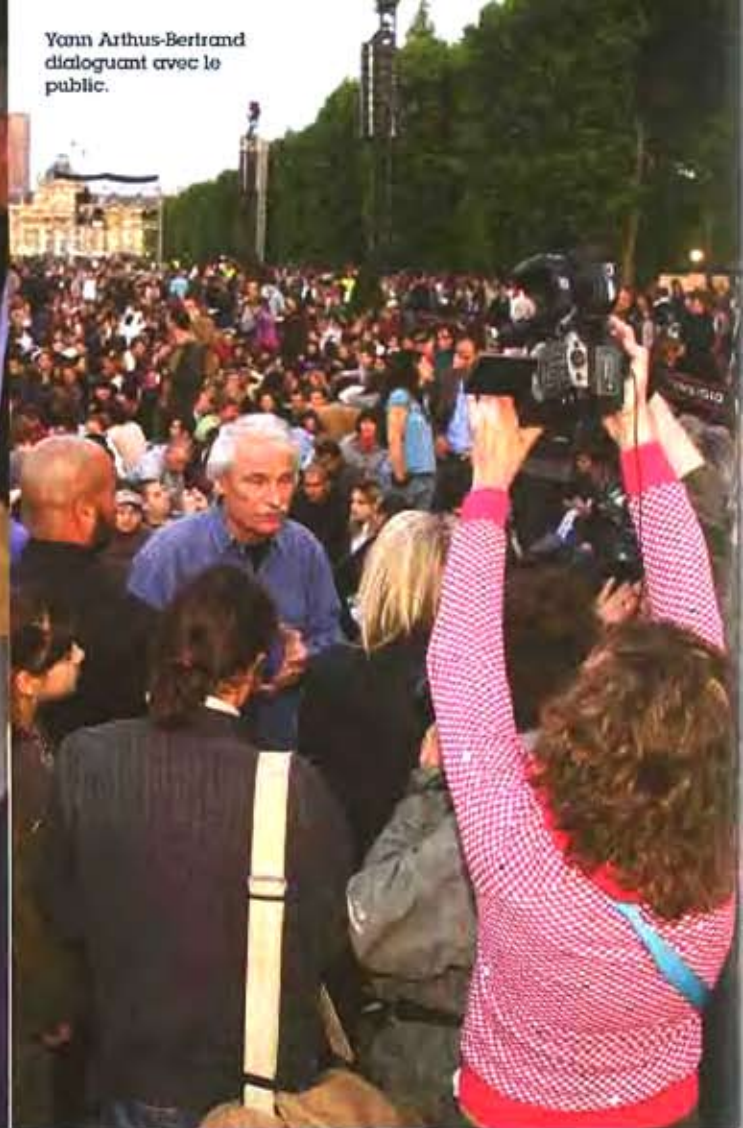


Captures d'écran extraites des différentes analyses faites sur place par Didier et Christian, sur les tours 1 et 2 (zone VIP), les tours 3 à 5 (couvrant les autres zones) et la réjection sur la zone précédente à 200Hz (les mesures étaient effectuées sur d'autres fréquences : 160, 120 et 100 Hz)

Yann Arthus-Bertrand dialoguant avec le public.

Bertrand Delanoé, Maire de Paris

Luc Besson



Une des huit tours de diffusion



respondent à chaque tour de système, et celui d'en dessous permet de gérer les deux petits systèmes de VIP constitués de 8 x Spek-Trux et gérés par une régie autonome, lesquels serviront pour les interventions des 'Officiels'. Après ce mariage là, on arrive dans une unité EtherSound pour faire transiter tous les signaux via l'Ethernet, et vers une matrice Avulian permettant de partir en étoile et de sécuriser le réseau.

Tous les racks d'amplifications sont en Lab Gruppen (processing XTA), comprennent des éléments similaires d'EQ sur tous les points de diffusion, avec un réseau RS-485 qui part d'un autre driver via un câble DMX, reprenant tous les points d'amplification à la suite, délivrant une analyse permanente par le logiciel de gestion de XTA AudioCore. Mais la grosse partie du réglage du système a été effectuée à l'intérieur de chaque rack d'amplification. \*

## La projection

Le public a commencé à s'installer vers la fin de l'après-midi, l'accès étant libre et gratuit. Selon les estimations, entre 25'000 et 30'000 personnes se sont réunies ce soir-là, souvent en famille, avec couvertures et pique-nique. Pour soutenir le projet, l'équipe du film était présente sur le Champ de Mars.



Christian Malcuit et la PM2000



L'impressionnant écran gonflable de 27 mètres de base.

Yann Arthus-Bertrand, venu avec sa femme, Luc Besson, François-Henri Pinault étaient aux côtés du producteur Denis Carot et du compositeur Armand Amar. Le maire de Paris, Bertrand Delanoë, avait également fait le déplacement, tout comme Claude Chirac, désormais Directrice de la Communication du groupe PPR. Anecdote ironique : au moment où le film abordait avec beaucoup de sérieux le problème de la surconsommation électrique, la Tour Eiffel s'est mise à scintiller de ses 20 000 ampoules !

Les jours de juin sont longs et la projection a démarré avant la nuit totale, altérant la précision de l'image sur le grand écran gonflable, mais dès que la nuit fut bien tombée, le rendu des images montrait toute leur intensité.

Côté son, grand coup de chapeau à la technique,

la musique et les commentaires étaient parfaitement intelligibles (et synchrones) jusqu'à 160 mètres (nous avons arpenté les zones pour en avoir le cœur net). Au-delà de cette distance, on perdait l'intelligibilité. Plusieurs versions du film sont disponibles, avec des durées différentes, et le commentaire est lu soit par Jacques Gamblin, soit par Yann Arthus-Bertrand lui-même. C'est cette version-là qui était projetée, et nous avons un peu regretté le ton monocorde du réalisateur, un peu trop décalé, à notre goût, du réalisme frappant des images.

Merci à Christian Malcort, Julien Poiret, Didier Dal Fitto ainsi qu'à Camille Couraud pour leur disponibilité. Photos de Jean-José Wanègue

Liens

[www.malcort.com](http://www.malcort.com)

[www.dv2.fr](http://www.dv2.fr)

[www.waveform-audio.com](http://www.waveform-audio.com)



Rigging d'une tour. Chacune d'elles supporte une tonne de matériel.