

# Production virtuelle

étude sur son impact environnemental | Synthèse



copyright : Entertainment Technology Center at the University of Southern California

# INTRO

A virtual production set featuring a blue sky with stars and a truck on the right side. The scene is illuminated with studio lights, and a crane is visible in the background.

La production virtuelle est un concept récent.

Elle s'est rapidement développée au cours des deux dernières années, enregistrant une croissance accélérée en 2020.

La crise du COVID, qui a notamment contraint les voyages et rendu beaucoup plus difficile le tournage sur site, a été un déclencheur clef de cette accélération.

Évalué à 1,6 milliard de dollars en 2021, le marché de la production virtuelle devrait croître de près de 20 % d'ici à 2030, de nombreux annonceurs et studios s'étant engagés à transférer 70 % de leur pipeline de production vers la production virtuelle au cours des deux prochaines années.

Dernièrement, plusieurs films et séries télévisées populaires comme *Thor : Love And Thunder*, *Bullet Train*, *Game of Thrones*, *Star Trek : Discovery*, *The Last Kingdom*, *Black Mirror* et *Outlander* ont eu recours au studio virtuel.

La production virtuelle est la dernière évolution en date des technologies du cinéma et de la télévision, commencée avec la technique de la surimpression inventée par Georges Méliès.

Par la suite, le Matte painting (peinture sur cache), les projections arrière (ou transparence) et les fonds verts ont permis de filmer des scènes impossibles dans le cadre d'un tournage classique.

Plus récemment, une technique de prévisualisation interactive en 3D a été conçue pour aider les réalisateurs à faire des choix créatifs,



copyright : Entertainment Technology Center at the University of Southern California

à l'aide d'une caméra se déplaçant à l'intérieur d'un monde virtuel, comme la Simulcam de James Cameron, ou grâce aux casques de Réalité Virtuelle dans le cas du *Roi Lion* de Jon Favreau.

La télévision a également eu recours à la Réalité Augmentée, qui combine en temps réel, grâce à l'intelligence artificielle, images réelles et images de synthèse. *The Mandalorian*, considéré comme la série ayant permis au grand public de découvrir la production virtuelle, a utilisé une combinaison de toutes ces technologies, grâce

à de grands murs de LED recréant l'environnement du plateau.

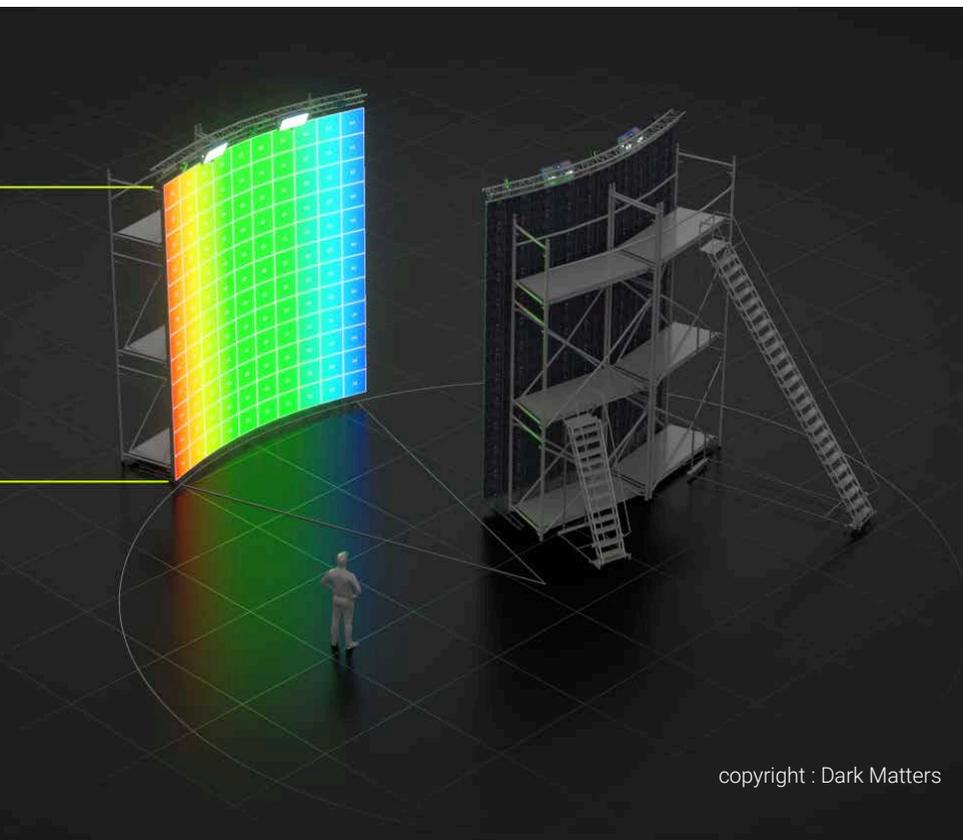
**Cette étude vise à fournir un aperçu de l'impact environnemental de la production virtuelle tout en prenant en considération les obligations techniques, financières et artistiques du secteur.**

Nous soulignons la nécessité de réduire significativement les émissions de carbone dans cette industrie afin de s'aligner sur les Accords de Paris et alors que le nouveau contexte géopolitique

modifie la manière dont nous produisons du contenu en Europe au cours des prochaines années.

En ramenant le cinéma dans les studios après que la Nouvelle Vague française l'en ait sorti, la production virtuelle atténue certains coûts environnementaux de la réalisation, en réduisant la consommation de carburants pour le transport et le tournage.

**Mais est-ce la solution idéale que l'industrie espère ? Ou les coûts écologiques des nouveaux studios et les transferts massifs de données annuleront-ils les gains potentiels ?**



## ┌ **Contexte environnemental :**

Au cours de la dernière décennie, le secteur audiovisuel a achevé la première phase de sa transition numérique. Une deuxième phase, dont le facteur clef est l'utilisation accrue de processus numériques et des ressources qu'ils requièrent (cloud, 5G, murs LED), est en train d'émerger. Ces ressources consomment beaucoup de composants techniques et de matériaux critiques, qui deviennent des sujets de conflits entre les pays.

La fixation d'un objectif de - 95 % d'émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 (par rapport au niveau de 1990) pour décarboniser l'économie européenne va entraîner une intensification des réglementations environnementales européennes.

A l'échelle internationale, **certains diffuseurs recommandent désormais, voire imposent, la mise en place de mesures de durabilité des productions.** C'est le cas notamment aux Etats-Unis avec les plateformes de SVOD, en Allemagne avec le groupe RTL et surtout au Royaume-Uni avec, par exemple, la BBC.

# IMPACTS POSITIFS DE LA PRODUCTION VIRTUELLE



## MOINS DE TRANSPORTS

Selon le rapport *Albert's Screen New Deal*, les déplacements et le transport des équipes et du matériel représentent environ 50 % des émissions totales d'un film à gros budget. En réduisant la nécessité de se déplacer d'un lieu à l'autre, la production virtuelle a une influence directe sur les émissions de CO2 de la production globale.



## MOINS DE CONSTRUCTION SUR LES PLATEAUX

Bien qu'ils n'éliminent pas complètement la nécessité de construire des accessoires et des éléments de décors, les décors virtuels réduisent considérablement le volume de

déchets générés par le tournage d'une production traditionnelle.



## MOINS DE JOURS DE TOURNAGE

Plusieurs raisons à cela :

- . **En utilisant un environnement virtuel, les équipes peuvent passer d'une scène à l'autre avec très peu d'interruptions** par rapport au tournage traditionnel. Les ressources numériques peuvent être modifiées rapidement, ce qui permet aux cinéastes d'enchaîner plusieurs scènes avec les mêmes acteurs.
- . **Dans un lieu virtuel, le cinéaste a un contrôle total** sur la météo, l'heure de la journée, l'éclairage, la position des objets, etc. Ces conditions peuvent être recrées à tout moment et sont immédiatement disponibles, ce

qui permet un gain de temps considérable.

Les productions interrogées dans le cadre de cette étude ont rapporté pour certaines une **réduction significative du temps de tournage et de la taille des équipes, allant de 20-25% de réduction des jours-hommes** sur certaines séquences. Ces observations dépendent cependant fortement du projet et devraient être validées par davantage de recherches et d'analyses de données de production.



## MOINS DE POST PRODUCTION

Une grande partie du contenu créé sur un plateau virtuel aurait autrement été produit avec un tournage sur fond vert, nécessitant un travail important de post-production pour supprimer ce dernier et ses effets de réflexion, et recréer un aspect naturel aux images. Si la production virtuelle ne peut pas systématiquement remplacer le

tournage sur fond vert, elle a un impact positif sur le nombre de jours de travail nécessaires en post-production.



## MEILLEURE PRODUCTIVITÉ GLOBALE

La production virtuelle permet une meilleure vision de l'ensemble du projet, réduisant considérablement le processus d'essais et de validation. Les créatifs peuvent visualiser des plans et des environnements créatifs avant que quiconque ne mette les pieds sur le plateau, et ainsi commencer par des représentations simplifiées, tester des options et augmenter progressivement la précision du projet. **L'itération aide les productions à fédérer les professionnels autour de leur projet, et leur offre une compréhension plus complète, de la prévisualisation à la post-production.**

# IMPACTS NÉGATIFS DE LA PRODUCTION VIRTUELLE

## **CONSOMMATION D'ÉNERGIE**

Les panneaux LED typiques utilisés pour les scènes virtuelles ont une consommation d'énergie moyenne légèrement inférieure à 100W. Un projet de production virtuelle à LED peut en assembler des centaines, voire des milliers, en fonction du volume nécessaire.

Les panneaux LED sont connectés à une infrastructure vidéo et informatique comparable à un petit plateau de télévision, ajoutée à une installation de post-production VFX typique.

Dans un monde où l'électricité sera de plus en plus sujette à des coupures, les installations de production virtuelle devront s'appuyer de plus en plus sur des générateurs d'électricité, dont l'impact carbone est

très élevé. Par ailleurs, une grande partie des composants technologiques de la production virtuelle sont fabriqués en Chine et en Asie du Sud-Est, et ne disposent pas, à ce jour, d'alternatives facilement échangeables.



## **EMPREINTE DE FABRICATION**

Les équipements informatiques et vidéo ont une empreinte de fabrication considérable qui est généralement amortie sur une courte période. Il est également important de prendre en compte les composants informatiques présents dans les services de cloud. Bien qu'ils soient difficiles à évaluer, ils ne sont pas nécessairement plus légers en termes d'émissions de CO2 que leurs homologues sur

**N'oubliez pas d'utiliser les calculateurs carbone pour faciliter votre planification.**

**Dans les premiers jours de la préparation du budget, ils permettent d'avoir une idée des émissions du projet et de les comparer aux chiffres moyens des productions du même genre.**

site, puisque les fournisseurs de services cloud reproduisent les infrastructures sur plusieurs centres de données pour éviter les défaillances de service.



## **EFFET REBOND**

La production virtuelle est, avant toute chose, un nouvel outil créatif permettant aux artistes de fournir un contenu plus évolué techniquement. Si elle permet de réduire les coûts financiers et environnementaux par rapport aux moyens plus traditionnels de production de contenu, elle offre également la possibilité de créer des productions plus avancées pour le même coût.

Il faut considérer que la réduction de l'impact environnemental est un sujet majeur et que la production virtuelle pourrait créer un effet d'aubaine. La communication

actuelle se concentre sur la réduction des déplacements, ce qui est un sujet important, mais ne parle pas véritablement de la consommation d'énergie et de l'empreinte de fabrication des plateaux virtuels.

Une stratégie globale appropriée ne peut être mise en place que dans un cadre où les émissions de carbone sont réglementées et les objectifs bien définis, et où la production virtuelle peut devenir un excellent outil pour

# IMPACT GES\* D'UNE PRODUCTION

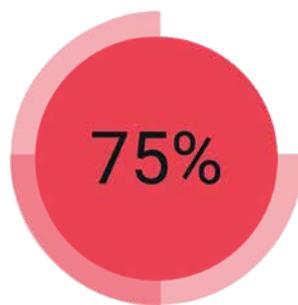
L'étude complète s'appuie sur les données d'un article récent, publié par l'institut d'animation de la Filmakademie Baden-Württemberg. On y compare deux courts métrages d'étudiants, *Sprout*, un film à forte intensité de VFX tourné avec une approche traditionnelle sur écran vert, et *Awakening*, un projet d'ambition artistique comparable tourné à l'aide d'un mur de LED.

**Sur *Sprout*, 75% de l'effort a été consacré à la post-production, contre 47% sur *Awakening*, avec une durée de travail globalement inférieure de 19% pour près de 2,8 fois plus d'images finales produites pour ce dernier.**

L'étude complète calcule l'impact GES de la production selon les pays, y compris l'empreinte de fabrication des équipements.

\* Gaz à effet de serre

**Part allouée à la post-production :**



**SPROUT**

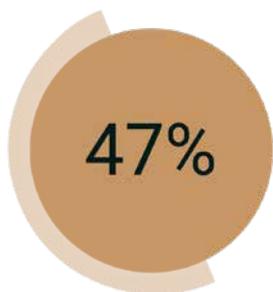
En prenant les pays dont le mix électrique est le moins et le plus carboné :

. La fabrication de *Sprout* en Suède aurait émis 270 kgCO<sub>2</sub>e, tandis que la fabrication de *Awakening* aurait émis 185 kgCO<sub>2</sub>e

. La fabrication de *Sprout* en Pologne aurait émis 4,08 tCO<sub>2</sub>e tandis que la fabrication de *Awakening* aurait émis 1,38 tCO<sub>2</sub>.

**Les équipements informatiques ont également un impact considérable, puisque les émissions globales de GES du secteur représentent 4 % des émissions mondiales, et qu'elles continuent de croître à un rythme rapide.**

## **EMISSIONS INDIRECTES**



### **AWAKENING**

Concernant les émissions de CO<sub>2</sub>, l'impact d'une journée de tournage pour un volume de 400m<sup>2</sup> de LED sera également différent selon les pays : il équivaudra à 89 jours de travail en Belgique pour un artiste VFX, et à 222 jours pour un artiste VFX en Pologne.

**Cela montre à quel point il est important de calculer l'impact du volume de LED choisi avant la production pour prendre les bonnes décisions.**

La plupart des équipements utilisés dans la production virtuelle sont fabriqués en Asie, comme les dalles LED qui proviennent pour la plupart de Shenzhen, dans le sud de la Chine ; et ces équipements incorporent de nombreux matériaux critiques. Il est nécessaire de garder à l'esprit que la fabrication de panneaux LED est un processus industriel complexe utilisant beaucoup de matériaux critiques et toxiques, qui auront donc un impact environnemental significatif.

### **NOTE**

Au moment de cette étude, aucune analyse du cycle de vie (ACV) des tuiles LED n'était disponible pour évaluer l'impact carbone des panneaux LED et les fabricants n'étaient pas en mesure (ou ne désiraient pas) fournir l'information.

# IMPACT GES D'UN PLATEAU VIRTUEL

Il existe à ce jour environ 120 plateaux de production à LED, dont la majorité se trouve en Amérique du Nord et en Europe du Nord, avec une expansion rapide en Asie. Les universités et les écoles de cinéma investissent également massivement dans cette technologie, encouragées par les fabricants et éditeurs de logiciels. La plupart de ces plateaux ont été créés après 2020 et la sortie de *The Mandalorian*, largement promu dans les médias.

Les options disponibles sur le marché sont variées, en accord avec la grande diversité de production de contenu.

### 3 profils principaux :

. **Des installations permanentes de grande taille** avec plus ou moins de flexibilité, utiles pour les grosses productions. Elles sont gérées par des sociétés travaillant pour de grands studios, en partenariat

avec d'autres sociétés pour couvrir le département d'art virtuel, la prévisualisation, la supervision du tournage et les effets visuels.

. **Des installations permanentes de plus petite taille** convenant aux petits projets, aux publicités, aux plans de voitures, aux clips musicaux. Elles s'associent aussi généralement à des sociétés de VFX pour assurer une bonne continuité de services.

. **Les sociétés de conseil et de location**, qui utilisent des équipements mobiles sur le plateau afin de construire une installation sur mesure, de taille et de configuration adaptées au projet.

Pour évaluer l'impact des plateaux virtuels, l'étude se concentre sur deux studios français aux approches radicalement différentes :





copyright : Dark Matters

### **Dark Matters (fondé en 2021)**

Le studio a été conçu dans un souci de durabilité : le site dispose d'hôtels et de logements à proximité, et le studio est suffisamment grand pour que l'ensemble de la production puisse être tournée sur place avec un minimum de déplacements de personnes et d'équipements, ce qui permet d'économiser du temps, de l'énergie et de l'argent. Les plateaux ont été construits avec une isolation supplémentaire pour améliorer les performances thermiques et sonores. Plus important encore, les structures modulaires ne sont activées qu'en cas de besoin, de sorte que la consommation d'énergie est strictement limitée aux équipements nécessaires.

### **Neoset (fondé en 2020)**

Le studio ne possède pas une seule dalle LED ; il travaille avec des sociétés de location et un groupe d'experts de la production virtuelle. Le studio a été fondé par des experts en matériel et technologie de caméra qui connaissent très bien l'environnement de production. Ils mettent au point la configuration du plateau virtuel à l'avance avec l'équipe de production et apportent le matériel et l'équipe pour le faire fonctionner.

L

Les deux solutions sont valables, car elles s'adressent à différentes parties du marché. La création de contenu est très diversifiée et le marché des plateaux virtuels est appelé à devenir plus flexible, en

proposant un ensemble complet de technologies et d'experts ou seulement la sous-partie la plus pertinente pour le projet.

# AMÉLIORATIONS POTENTIELLES



## MESURER LES ÉMISSIONS DE GES

L'état des lieux concernant la mesure de l'impact de la technologie LED sur les GES est insuffisant. **Jusqu'à présent, les fabricants ne publient pas l'empreinte de fabrication de leurs produits** et, comme il s'agit d'un paramètre important de l'équation, il nous manque une partie essentielle de l'information. Mesurer la consommation d'énergie est très facile et la récolte des données doit être améliorée.



## FORMER

**L'un des principaux défis pour l'industrie actuelle est de trouver suffisamment de techniciens formés à la production virtuelle.** Le marché peine déjà à recruter des artistes et ingénieurs formés à l'animation et aux VFX, et cela risque de s'amplifier si tout le monde recherche le même type de profils.

Le secteur a déjà mis en place des initiatives visant à inciter les techniciens et les artistes à se former. Les fournisseurs de logiciels et de matériel proposent également des contenus de formation en ligne pour leurs outils et s'associent à des universités et à certains prestataires de services de production virtuelle pour proposer des sessions de formation sur des décors virtuels réels.



## AUTOMATISER

La gestion automatisée et la normalisation des formats des fichiers numériques permettraient d'accélérer considérablement la construction des environnements d'arrière-plan.



## ANTICIPER UN MONDE DE PÉNURIE

Un aspect important de la durabilité est la capacité de l'entreprise à s'adapter dans un monde qui change. La situation géopolitique actuelle accélère les ruptures de la chaîne d'approvisionnement en énergie et en composants matériels clés, d'où la nécessité de s'y préparer.

# CONCLUSION

Les techniques de production virtuelle sont-elles applicables à n'importe quel film ? Oui.

Cela signifie-t-il que chaque production les utilisera ? Non.

Cependant, dans un monde où l'on se préoccupe de plus en plus de notre impact environnemental, tous les aspects du secteur audiovisuel doivent être examinés, et si la production virtuelle doit être utilisée comme une «solution durable», nous devons être en mesure de connaître son impact réel.

L'équation environnementale de la production virtuelle est complexe, et parmi les nombreux éléments à prendre en compte il est important de ne pas oublier la consommation d'énergie et l'empreinte de fabrication. La production virtuelle peut apporter de grands avantages à une production bien planifiée et

exploitée. Elle peut en revanche avoir un impact négatif si sa consommation d'électricité n'est pas maîtrisée. La source d'énergie qui fournit cette électricité doit donc elle aussi être considérée comme une préoccupation majeure, et ce d'autant plus avec les risques de pénuries d'électricité qu'encourt l'Europe aujourd'hui. Faire fonctionner des studios gourmands en électricité peut devenir un véritable défi à certaines périodes de l'année.

Sur la base de ce qui a été observé, les recommandations sont les suivantes : les productions doivent établir un « budget carbone » afin d'évaluer le bénéfice environnemental d'une production virtuelle, tout en restant prudentes quant à un potentiel effet rebond.

Il est essentiel de mettre en place une réglementation adaptée à notre secteur afin de contrôler les

émissions carbonees et de disposer d'une mesure précise de ces dernières. Actuellement il manque des données primordiales pour établir des calculs précis, telle que l'empreinte de fabrication des dalles LED. L'objectif, une fois ces données disponibles, est de les intégrer dans les calculateurs carbonees de l'industrie du secteur.

La clef pour s'adapter aux besoins de production dans un écosystème produisant des solutions toujours plus légères et plus mobiles est la flexibilité. La formation des techniciens et des équipes de production est indispensable pour tirer le meilleur parti des technologies de production virtuelle, ainsi que la prise en compte de ces dernières dans le budget global de VFX afin d'anticiper au mieux les problématiques environnementales.

**En conclusion, la production virtuelle est un outil de plus pour la communauté de créatifs. C'est en étant le plus efficace possible, et en prenant en compte chaque points mentionnés dans cette étude, que nous réussirons à faire de la production virtuelle une solution durable réellement efficace face aux problèmes environnementaux auxquels le secteur audiovisuel est confronté.**

En collaboration avec la société **W**orkflowers

