

# Intelligence Artificielle, Spatialisation Intelligente Et Modélisation 3D: Vers Une Nouvelle Génération De Pratiques Créatives En Design Intérieur »

**Dr Wael Hnid**

Expert en nouvelles technologies Enseignant à l'Institut supérieur des beaux-arts de Tunis- Tunisie

## Abstract

This article examines the profound transformations generated by artificial intelligence in 3D drawing and digital modeling practices. Through an analytical and critical approach, it explores how AI-assisted tools reshape creative cognition, modify design workflows and redefine the role of the designer. The study highlights emerging methodological, ethical and pedagogical challenges while proposing perspectives for integrating AI within design education and professional practice.

**Keywords:** Artificial intelligence, Design, Modelisation 3D, Numerical Technology

## Résumé

Analyse des mutations introduites par l'intelligence artificielle dans le dessin 3D, la modélisation numérique et les processus créatifs. L'article étudie l'évolution des pratiques, la reconfiguration du rôle du designer, l'impact cognitif des outils génératifs et les enjeux professionnels, pédagogiques et éthiques liées à leur intégration.

Mots clefs : Intelligence artificielle, Modelisation 3D, Design, Technologies numériques

## 1. Introduction générale : l'IA comme tournant épistémologique du dessin et de la 3D

L'intégration de l'intelligence artificielle dans les pratiques du dessin et de la modélisation en trois dimensions constitue aujourd'hui un tournant épistémologique majeur dans l'histoire des techniques visuelles. Certaines révolutions antérieures – l'apparition de la perspective à la Renaissance, l'introduction du dessin assisté par ordinateur (DAO) dans les années 1980, ou encore la généralisation des logiciels 3D dans les années 2000 – ont déjà profondément modifié la manière de concevoir les formes, de les représenter et de les communiquer. Mais l'essor de l'intelligence artificielle générative, depuis 2022, bouleverse non seulement les outils mais aussi les structures cognitives de la création, au point que plusieurs chercheurs parlent d'un « tournant ontologique du design »<sup>1</sup>.

L'IA ne se contente plus d'assister le designer : elle coopère, génère, interprète, anticipe, et parfois propose des solutions formelles inédites. L'exécution mécanique laisse place à une forme d'agentivité algorithmique capable de produire des géométries complexes, d'optimiser des matériaux, d'interpréter des

<sup>1</sup> Carpo, Mario. The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence, MIT Press, 2017.

esquisses, ou encore de transformer en quelques secondes un concept abstrait en volume tridimensionnel. Cette mutation du rapport homme-outil transforme en profondeur le geste graphique lui-même, longtemps considéré selon Paul Valéry comme le prolongement naturel de la main<sup>2</sup>.

L'apparition de modèles génératifs comme Stable Diffusion, Midjourney, Sora, DALL·E ou des outils spécialisés comme SketchUp Diffusion, Blender AI Plugins, NVIDIA Omniverse ACE ou Rhino + Grasshopper + AI Nodes, marque une rupture dans la logique du dessin tridimensionnel. Désormais, l'image ou l'objet ne sont plus uniquement construits de l'intérieur par le designer, mais aussi proposés de l'extérieur par une machine qui extrapole des formes issues de millions d'exemples.

Ainsi, le processus créatif se transforme : l'IA introduit une nouvelle temporalité – accélérée, itérative, multiplicative –, une nouvelle spatialité cognitive – hybride, distribuée –, et un nouveau rapport à la matérialité et à la simulation. Plusieurs auteurs, tels que Lev Manovich, soulignent que l'IA inaugure « une esthétique de la variation infinie »<sup>3</sup>, tandis que Mario Carpo insiste sur la transition d'un design anthropocentrique à un design algorithmique<sup>4</sup>.

La question n'est donc plus de savoir si l'IA influence le dessin 3D, mais comment elle transforme la manière même de penser et de produire des formes. À cet égard, la discipline du design se trouve face à une mutation méthodologique, professionnelle et pédagogique sans précédent. L'enjeu central n'est pas simplement technologique : il est aussi épistémologique, car l'IA bouleverse les fondements mêmes du rapport entre pensée, geste et forme.

### **Le dessin 3D comme territoire privilégié de l'hybridation homme-machine**

Le domaine du dessin 3D constitue un espace d'expérimentation privilégié pour l'intégration de l'IA en raison de trois caractéristiques majeures :

#### **1. La nature algorithmique de la modélisation 3D**

La 3D repose depuis ses débuts sur des logiques computationnelles (géométrie paramétrique, nurbs, maillages, shaders). Elle est donc structurellement compatible avec l'automatisation et la génération algorithmique.

#### **2. Le besoin permanent d'itérations rapides**

Le design contemporain exige des variantes multiples, des simulations matérielles complexes, des rendus photo-réalistes, des tests ergonomiques. L'IA excelle précisément dans la génération rapide d'alternatives.

#### **3. La multiplication des contraintes dans les projets réels**

Les designers et architectes doivent composer avec :

- exigences environnementales
- Contraintes structurelles
- Design circulaire
- Budget optimisé
- Délais courts
- Demandes des maîtres d'ouvrage

Ainsi, la modélisation 3D devient le lieu d'une coopération cognitive où humain et IA se partagent les tâches, redessinent les frontières du geste créateur et inventent de nouvelles méthodologies de travail.

<sup>2</sup> Valéry, Paul. *Regards sur le monde actuel*, Gallimard, 1945.

<sup>3</sup> Manovich, Lev. *AI Aesthetics*, 2023.

<sup>4</sup> Carpo, Mario. *The Digital in Architecture: Effects of the Digital on Architectural Design*, Thames & Hudson, 2020.

## Une introduction nécessairement critique

Il demeure essentiel de maintenir une posture critique, loin de tout enthousiasme technophile naïf. Car l'IA :

- Produit des formes issues de bases de données biaisées<sup>5</sup>
- Peut limiter la singularité créative
- Tend à uniformiser les imaginaires
- Renforce une dépendance technologique accrue
- Pose des questions éthiques et juridiques inédites
- Modifie le rapport pédagogique entre enseignant et étudiant

Ces éléments renforcent la nécessité d'une analyse académique, à la fois théorique et méthodologique, de ce nouveau paysage.

## 2. Intelligence artificielle et transformations contemporaines des pratiques du dessin 3D

L'irruption de l'intelligence artificielle dans les pratiques du dessin numérique et de la modélisation tridimensionnelle marque un changement radical dans les rapports entre conception, représentation et fabrication. Alors que le dessin 3D s'est longtemps inscrit dans un continuum technologique allant du croquis manuel vers les outils de CAO-DAO, l'IA générative crée une rupture : elle ne se limite plus à faciliter la production, elle produit des formes, anticipe des intentions, et propose des interprétations nouvelles du geste graphique. Ce basculement place le designer devant une situation inédite, où son rôle oscille entre auteur, curateur, chef d'orchestre, critique, éditeur, et parfois même co-agent dans un processus dialogique avec la machine.

### 2.1. Une redéfinition du geste graphique : de la main à l'algorithme

L'histoire du dessin a toujours été intimement liée à l'évolution des technologies de représentation. Lorsque l'outil change, c'est le geste qui change ; et quand le geste change, c'est la **cognition** qui se transforme. L'apparition de l'IA introduit une double mutation :

1. Le déplacement du geste de la **production** vers la **direction**,
2. Et l'élargissement du geste vers une **coopération algorithmique**.

L'IA générative transforme ainsi le dessin en un acte hybride, où la main ne trace plus seulement, mais **oriente, corrige, commande, sélectionne**. Plusieurs chercheurs parlent désormais d'un « geste délégué » ou d'un « geste distribué »<sup>6</sup>, soulignant que la forme n'émerge plus uniquement du corps humain, mais d'un dialogue continu entre intention humaine et calcul machine.

Dans un logiciel comme Blender, par exemple, l'ajout de plugins IA permet de transformer une ébauche de volume en un modèle complexe, en extrapolant des détails, des textures, des proportions. L'utilisateur peut passer du stade de l'esquisse rudimentaire au modèle quasi finalisé, ce qui modifie totalement la structure du travail. La main n'est plus l'outil principal : elle devient un médiateur entre pensée et algorithme.

### 2.2. Le prompt comme nouveau dispositif sémiotique du dessin

L'une des transformations les plus marquantes est l'apparition du prompt comme instrument créatif central. Le prompt, simple texte en apparence, fonctionne comme une matrice sémiotique, un opérateur symbolique où se condensent intention, langage et projection visuelle.

---

<sup>5</sup> Crawford, Kate. Atlas of AI, Yale University Press, 2021.

<sup>6</sup> Flusser, Vilém. Les gestes, 1999.

Là où le dessin traditionnel mobilisait la ligne, l'IA mobilise la langue : l'objet 3D naît d'un énoncé. Nous assistons à une « linguistification » du geste graphique<sup>7</sup>, où la description textuelle devient un déclencheur graphique.

Cette mutation pose plusieurs enjeux :

- Le designer doit maîtriser une rhétorique du prompt, mêlant précision technique et imagination descriptive.
- Les prompts deviennent performatifs : ils produisent des formes en fonction de biais linguistiques et culturels.
- Le pouvoir créatif se déplace : non plus dans le tracé mais dans la formulation.

Ainsi, le prompt devient un outil d'écriture formelle, une sorte de « poésie technique » où les choix lexicaux influencent l'esthétique du modèle généré. Un prompt incluant les termes *organic curvature*, *biomimetic tessellation*, *parametric veins*, *volumetric diffusion* produira des géométries radicalement différentes d'un prompt évoquant *rectilinear structure*, *industrial beams*, *modular blocks*.

On pourrait dire, suivant les analyses de Nelson Goodman, que le prompt est un nouveau langage de la fabrication du visible<sup>8</sup>.

### 2.3. La génération automatisée de variantes : vers une esthétique de la multiplicité

L'IA excelle dans la production rapide de multiples variantes d'un même concept. Là où un designer produisait autrefois trois ou quatre propositions en quelques heures, l'IA peut générer cent alternatives en quelques secondes. Cette démultiplication des formes entraîne la naissance d'une esthétique de la multiplicité, déjà théorisée par Lev Manovich<sup>9</sup>.

Ce phénomène bouleverse le rapport au choix, à la hiérarchie, à la décision. L'unicité cède la place à l'« éventail », la rareté à l'« abondance ». Mais cette abondance a un coût cognitif : face à trop de propositions, le designer doit développer une compétence nouvelle, que certains chercheurs nomment *curation créative*, c'est-à-dire la capacité à filtrer, sélectionner, hiérarchiser, interpréter.

Dans un monde où l'IA propose des milliers de solutions, la valeur du designer réside moins dans la production que dans la pertinence du tri et la cohérence du choix.

### 2.4. L'interprétation et la conversion des esquisses : une coopération perceptive

L'IA ne génère pas seulement des modèles. Elle interprète aussi les gestes de l'utilisateur, notamment via les analyses d'esquisses 2D,

- La reconnaissance de formes,
- La conversion automatique en volumes 3D (tools « *sketch-to-3D* »),
- La segmentation d'images,
- La reconstruction par IA de modèles incomplets.

Ainsi, une simple esquisse dessinée sur tablette peut être convertie en volume tridimensionnel complexe. L'IA devient une extension perceptive, un « œil artificiel » capable de détecter des volumes implicites dans un trait simplifié.

Cette fonction est particulièrement puissante dans des logiciels comme Adobe Firefly 3D, Masterpiece Studio AI, ou encore dans les outils IA intégrés à Unity ou Unreal Engine, où des scènes 3D entières peuvent être générées à partir d'images de référence.

<sup>7</sup> Stiegler, Bernard. *La technique et le temps*, 1994.

<sup>8</sup> Goodman, Nelson. *Langages de l'art*, 1968.

<sup>9</sup> Manovich, Lev. *AI Aesthetics*, 2023.

Cette coopération perceptive transforme profondément la relation entre intention et matérialisation : l'écart entre **imaginer** et **produire** s'amenuise.

### 2.5. La simulation, la physique et les matériaux : un réalisme génératif accru

L'IA excelle dans la prédiction et la simulation. Dans la modélisation 3D, cela signifie :

- Génération automatique de matériaux réalistes,
- Simulation comportementale (chutes, collisions, déformations),
- Prédiction physique (résistance, répartition des forces),
- Suggestion de textures basées sur des données réelles,
- Amélioration automatique de rendus photoréalistes.

Des entreprises comme NVIDIA ont développé des modèles IA capables de simuler des comportements physiques plus rapidement que les méthodes traditionnelles<sup>10</sup>. Cela ouvre la voie à une modélisation 3D plus intuitive, plus crédible, et plus rapide, tout en complexifiant la chaîne de conception.

### 2.6. Impact sur la créativité : augmentation ou normalisation ?

La question centrale demeure : l'IA augmente-t-elle la créativité ou la normalise-t-elle ?

Deux thèses s'opposent :

#### Thèse 1 : l'IA augmente la créativité

Car elle :

- Libère du temps,
- Offre des variations inédites,
- Génère des géométries impossibles à la main,
- Élargit l'imaginaire formel,
- Facilite l'exploration de voies nouvelles.

#### Thèse 2 : l'IA normalise

Car elle :

- Reproduit des formes vues millions de fois,
- Uniformise l'esthétique,
- Diffuse des standards implicites,
- Réduit la singularité de l'auteur<sup>6</sup>.

En réalité, les deux dynamiques coexistent. L'IA augmente l'imaginaire mais menace l'originalité. Elle ouvre des portes tout en imposant des tendances. Elle redistribue le pouvoir créatif en fonction de celui qui maîtrise la machine.

### 2.7. La transformation du temps de travail : accélération et condensation

Avec l'IA :

- Les phases d'exploration deviennent ultra-rapides,
- Les tâches répétitives disparaissent,
- La validation client est accélérée grâce aux prévisualisations quasi instantanées,
- Les phases d'édition, de choix et de contrôle s'intensifient.

Le designer gagne du temps à certains endroits, mais doit en consacrer davantage à l'analyse critique. Le temps n'est pas supprimé : il est redistribué.

### 2.8. La dématérialisation du savoir-faire : une perte ou une mutation ?

L'un des débats les plus sensibles concerne la diminution du savoir-faire technique. Lorsque la machine

---

<sup>10</sup> NVIDIA Research, "Physics-Informed Neural Networks", 2023.

réalise ce que la main mettait des années à maîtriser, que devient la valeur de la compétence artisanale ? Certains y voient une perte. D'autres une métamorphose. Selon Gilbert Simondon, toute technique évolue en déplaçant le rapport entre l'homme et la matière<sup>7</sup>. L'IA ne réduit pas le savoir-faire : elle l'élève à un niveau plus conceptuel, stratégiques, décisionnel. Elle encourage un savoir-faire méta, centré sur la capacité à maîtriser des systèmes, des modèles et des configurations d'informations.

### 3. Les outils d'intelligence artificielle dédiés au dessin et à la modélisation 3D

L'intégration de l'intelligence artificielle au cœur des outils de conception numérique ne se limite pas à l'ajout de fonctionnalités automatiques : elle crée une nouvelle génération d'environnements logiciels capables d'apprendre, d'interpréter, de générer et de transformer des formes tridimensionnelles. Cette évolution transforme les logiciels de 3D — longtemps centrés sur la maîtrise technique — en véritables partenaires cognitifs. Les outils IA ne sont pas de simples extensions fonctionnelles : ils deviennent des agents perceptifs, des interprètes formels, des simulateurs, parfois même des proposeurs de solutions. Ces outils, largement diffusés entre 2022 et 2025, s'inscrivent dans une dynamique plus large de « conception augmentée »<sup>11</sup>. Ils ne remplacent pas les logiciels traditionnels tels que Blender, Rhino, 3ds Max ou SketchUp ; ils les réorientent, en modifiant leur logique interne et leur rapport à l'utilisateur.

#### 3.1. Les IA génératives text-to-3D : de la description à l'objet

Les modèles génératifs capables de convertir un texte en modèle 3D constituent l'un des progrès les plus spectaculaires de ces dernières années. Des outils comme DreamFusion (Google), Shap-E (OpenAI), Point-E, SDFStudio, ou encore Luma AI ont permis de passer du stade de recherche expérimentale à des solutions opérationnelles utilisées en design, en architecture, en jeu vidéo et en réalité virtuelle.

Le principe est simple en apparence :

- L'utilisateur formule une description (prompt) ;
- Le modèle génère un volume cohérent ;
- Celui-ci peut être exporté, texturé, modifié ou intégré dans une scène.

Mais sous cette simplicité se cache une révolution : l'objet 3D n'est plus un processus de construction laborieuse ; il devient une réponse linguistique. La modélisation n'est plus basée sur l'addition de primitives (cube, sphère, cylindre), mais sur l'interprétation d'un énoncé conceptuel.

Cette évolution fait émerger une forme de modélisation discursive, où la puissance descriptive du langage crée une nouvelle géométrie de la pensée. À ce titre, certains chercheurs considèrent le text-to-3D comme l'équivalent contemporain de l'invention du dessin perspectif à la Renaissance, car il reconfigure la relation entre intention et forme<sup>12</sup>.

Cependant, ces outils posent plusieurs limites :

- Instabilité des détails ;
- Imprécisions géométriques dans les modèles complexes ;
- Difficulté à générer des objets structurels (escaliers, charpentes, assemblages techniques) ;
- Biais esthétiques hérités des bases de données.

Malgré cela, ils ouvrent la voie à une nouvelle méthodologie de conception, où l'esquisse verbale devient une phase centrale de l'invention formelle.

<sup>11</sup> Oxman, Neri, *Material Ecology*, MIT Press, 2020.

<sup>12</sup> Damisch, Hubert, *L'origine de la perspective*, Gallimard, 1987.

### 3.2. Les outils IA plug-in au sein des logiciels traditionnels : Blender, Rhino, Revit, Unreal

L'un des aspects les plus structurants dans l'évolution récente des pratiques est l'intégration massive de l'IA dans les écosystèmes existants. Cette intégration se fait principalement via des plug-ins : des modules IA ajoutés aux logiciels professionnels.

#### Dans Blender

- Génération automatique de textures photoréalistes ;
- Reconstruction de volumes à partir d'images ;
- Interprétation d'esquisses 2D ;
- Optimisation topologique automatisée ;
- Retopologie assistée par IA.

#### Dans Rhinoceros + Grasshopper

La combinaison Grasshopper + IA crée une forme de paramétrisme augmentée, où la machine propose des variations morphologiques en fonction des critères définis par l'utilisateur. L'IA peut :

- Générer des réseaux d'ossatures optimisées ;
- Proposer des géométries bio-inspirées ;
- Optimiser le rapport poids/résistance d'une structure ;
- Identifier des solutions constructives inédites<sup>13</sup>.

#### Dans Revit et les outils BIM

L'IA permet désormais :

- La reconnaissance automatique d'éléments ;
- La correction d'erreurs ;
- La prédiction de conflits structurels ;
- La pré-génération de plans d'étage à partir d'exigences fonctionnelles ;
- L'optimisation énergétique automatisée.

Ces outils transforment Revit, longtemps perçu comme un logiciel de documentation, en véritable système cognitif d'aide à la décision architecturale.

#### Dans Unreal Engine et Unity

Le monde du jeu vidéo et de la réalité virtuelle bénéficie également de nombreuses IA :

- Génération de scènes complètes ;
- Automatisation de l'éclairage ;
- Création de matériaux réalistes ;
- Simulation comportementale (crowd AI) ;
- Intégration de personnages animés par IA.

Ces intégrations démontrent que l'IA ne crée pas un nouveau paradigme isolé : elle percole dans l'ensemble de la chaîne de production numérique.

### 3.3. Les IA spécialisées dans la création de textures, matériaux et rendus

Parmi les métiers les plus touchés par l'IA, la création de matériaux (shaders) et de textures occupe une place centrale. Des outils comme Substance 3D Sampler + IA, Adobe Firefly, Materializer AI, Polycam AI ou TextureLab permettent :

- La création automatique de matériaux PBR ;
- L'analyse de photos pour reconstruire des textures ;

---

<sup>13</sup> Peters, Brady & Peters, Terri, Computation Works: The Building of Algorithmic Thought, 2013.

- La génération de variations infinies (patterning IA) ;
- La simulation de vieillissement, d'usure, d'humidité ;
- La synchronisation IA entre matériaux et éclairage.

L'apparition de ces outils bouleverse le métier de texture artist, qui se voit désormais confier davantage de tâches curatoriales, conceptuelles ou narratives, laissant à l'IA les tâches de couture numérique, de création répétitive ou d'ajustement micrographique.

### 3.4. Les IA de reconstruction 3D : scanning, photogrammétrie et nuages de points

La reconstruction géométrique à partir de photographies constitue un autre domaine révolutionné par l'IA. Là où la photogrammétrie classique exigeait des centaines d'images et des heures de calcul, des outils comme NeRF (Neural Radiance Fields), Gaussian Splatting, Polycam, Luma Field et Meshroom AI permettent désormais de reconstruire une scène ou un objet en quelques secondes.

Ces systèmes utilisent des réseaux neuronaux capables de prédire la structure volumétrique d'un espace à partir d'un nombre très réduit d'images. Ils inaugurent une nouvelle approche de la numérisation 3D, où l'espace est synthétisé plutôt que méticuleusement reconstruit.

Pour l'architecte ou le designer, cela signifie une simplification radicale de la capture du réel, permettant d'intégrer facilement des environnements scannés dans leurs projets, tout en ouvrant la voie à une hybridation inédite entre réel et généré.

### 3.5. Les assistants IA intégrés au workflow : copilotes et agents intelligents

Depuis 2024, plusieurs entreprises introduisent des **copilotes IA**, c'est-à-dire des assistants intelligents capables de guider l'utilisateur dans sa conception. Ces agents peuvent :

- Analyser le modèle et signaler des erreurs ;
- Proposer des corrections ;
- Optimiser des paramètres ;
- Générer des scripts ;
- Auto-compléter des géométries ;
- Assister dans la logique procédurale.

Le design devient alors un espace de dialogue assisté, où la machine agit comme un partenaire critique. Certains outils, comme Autodesk Forma, intègrent un véritable agent IA capable d'étudier des milliers de configurations urbaines en fonction de la lumière, de la ventilation, du bruit ou du budget<sup>14</sup>.

Ce passage d'une logique d'outil à une logique d'agent constitue un changement paradigmatique majeur, où le travail se fait avec la machine et non à travers la machine.

### 3.6. Une mutation écologique : l'IA et l'optimisation générative

L'un des apports les plus prometteurs de l'IA dans la modélisation 3D concerne l'optimisation écologique. Des modèles IA sont capables de :

- Réduire la quantité de matière ;
- Minimiser les coûts de fabrication ;
- Optimiser les trajectoires d'impression 3D ;
- Simuler le comportement thermique ;
- Proposer des géométries allégées mais résistantes.

Ces approches prolongent les principes de la generative design développés depuis une décennie, mais l'IA ajoute une capacité prédictive et adaptative supérieure. Les implications pour l'architecture durable, le

---

<sup>14</sup> Autodesk Research, "Generative Urban Systems", 2024.

design circulaire et la fabrication additive sont considérables.

### **3.7. Les limites, zones d'ombre et risques professionnels**

Malgré ces avancées, les outils IA posent des problèmes majeurs :

- Flou juridique autour des modèles utilisés pour l'entraînement ;
- Normalisation esthétique globale ;
- Risques de perte de compétences techniques ;
- Dépendance aux plateformes propriétaires ;
- Opacité algorithmique ;
- Exploitation énergétique du calcul IA<sup>15</sup>.

Ainsi, loin de l'enthousiasme technologique, une critique rigoureuse s'impose, notamment sur les questions de propriété intellectuelle, d'éthique et de souveraineté numérique.

## **4. L'émergence d'un nouveau paradigme créatif : quand l'IA redéfinit la conception tridimensionnelle**

L'introduction de l'intelligence artificielle dans le dessin en trois dimensions bouleverse profondément le statut de l'image numérique, non plus comme simple résultat, mais comme espace dynamique de calcul et de structuration du réel. Les logiciels récents, tels que les moteurs génératifs capables de produire des géométries complexes à partir de descriptions linguistiques, réactivent l'idée que la forme architecturale et la forme artistique ne sont plus strictement dépendantes de la main, mais d'un système dialogique entre humain et machine, où chacun devient le prolongement cognitif de l'autre. Cette évolution marque un tournant qui dépasse largement la révolution numérique des années 1990 : l'image 3D n'est plus construite, mais co-conçue.

Dans cette dynamique, l'IA devient un opérateur de variation continue, au sens deleuzien du terme, où les formes se métamorphosent selon des logiques de calcul impossibles à tracer manuellement<sup>16</sup>. La dynamique générative produit un espace créatif polymorphe, où l'objet tridimensionnel n'est jamais figé. Il peut être augmenté, dévié, réinterprété, transformé, et même « appris » par la machine pour être réutilisé dans de nouvelles structures formelles. Cette boucle entre apprentissage, modélisation et remédiation donne à l'artiste et au designer un champ de possibles pratiquement infini.

### **4.1 cognition et matérialité du virtuel : l'espace 3D comme laboratoire des formes**

L'espace numérique tridimensionnel était, jusqu'à récemment, considéré comme un simple simulacre destiné à reproduire la matérialité du monde réel. Avec l'IA, cette hiérarchie s'inverse: le modèle virtuel devient le référentiel originaire capable d'informer la conception matérielle. Dans le domaine du design de produits, du gaming, de l'architecture ou du patrimoine, les modèles générés par l'IA servent désormais de matrices à partir desquelles les concepteurs dérivent des prototypes, des formes manufacturables et même des matériaux intelligents. Cette primauté du virtuel sur le réel correspond à ce que Pierre Lévy décrit comme l'« actualisation du virtuel »<sup>17</sup>, où l'objet numérique n'est pas une copie, mais un état potentiel du réel.

Les outils récents — comme les générateurs volumétriques ou les systèmes de reconstruction 3D basés sur l'apprentissage profond — participent à cette transformation. Ils permettent non seulement de créer

<sup>15</sup> Masson-Delmotte, Valérie, Rapport GIEC sur l'impact énergétique du numérique, 2022.

<sup>16</sup> Gilles Deleuze et Félix Guattari, Mille Plateaux, Paris, Minuit, 1980.

<sup>17</sup> Pierre Lévy, Qu'est-ce que le virtuel ? Paris, La Découverte, 1995.

des formes inédites, mais aussi de simuler leurs comportements physiques, leurs interactions avec la lumière, le son, l'usure ou les conditions climatiques. Le concepteur ne travaille plus seulement « dans » la forme, mais « avec » ses dynamiques internes.

Cette mutation crée une nouvelle écologie cognitive du design, où la main, l'œil, la langue et l'algorithme deviennent des organes complémentaires d'un même processus d'invention. L'artiste y gagne une capacité de projection étendue : l'IA lui permet d'imaginer ce qui n'a jamais été dessiné, ce qui n'a jamais été conçu, et ce qui n'existerait pas sans la puissance combinatoire du calcul.

#### **4.2 Vers une méthodologie hybride : le rôle renouvelé de l'artiste, du designer et de l'enseignant**

L'intégration de l'IA dans le dessin en 3D conduit à une transformation profonde des méthodologies d'enseignement. L'enjeu n'est plus seulement de maîtriser les logiciels, mais de comprendre les logiques d'apprentissage automatique qui sous-tendent les images. L'étudiant n'est plus un simple exécutant ; il devient un orchestrateur de données, un stratège des prompts, un auteur de systèmes créatifs.

Cette évolution impose de revisiter les paradigmes pédagogiques traditionnels, notamment ceux fondés sur l'imitation du geste ou la répétition technique. L'apprentissage doit désormais intégrer :

- la maîtrise des prompts narratifs,
- l'analyse algorithmique des formes,
- l'itération rapide et critique,
- la vérification des biais génératifs,
- la créativité augmentée,
- et la réflexion éthique.

L'enseignement du dessin, historiquement centré sur la main et la vision, devient ainsi un espace de construction de l'esprit critique face aux images. Comme le souligne Manovich, «l'algorithme n'est pas neutre ; il encode une certaine vision du monde »<sup>18</sup>. Former l'étudiant signifie donc l'aider à comprendre cette vision, à la détourner, à l'amplifier ou à la contredire.

### **5. Enjeux éthiques et responsabilités créatives : entre augmentation et vulnérabilité**

L'expansion des outils génératifs dans le domaine du dessin en 3D soulève des questions éthiques majeures. La première concerne la propriété intellectuelle : les modèles sont souvent entraînés sur des milliards d'images dont les créateurs n'ont pas été consultés. Cela pose la question de la légitimité des formes générées et de la responsabilité des concepteurs. La seconde concerne le risque de standardisation : si tous les designers utilisent les mêmes modèles, la diversité esthétique risque d'être réduite au profit d'une homogénéité générée par les algorithmes.

Par ailleurs, l'IA introduit une vulnérabilité nouvelle : la dépendance cognitive. Lorsqu'un système propose, corrige et optimise les formes en permanence, le designer peut perdre la capacité critique de choisir et d'affirmer des orientations esthétiques. Le risque n'est pas que l'IA remplace l'artiste, mais que l'artiste perde le contrôle de son propre processus créatif. C'est pourquoi plusieurs chercheurs insistent sur la nécessité de maintenir une « distance réflexive »<sup>19</sup> entre le concepteur et la machine.

Toutefois, loin d'être un obstacle, cette transformation peut devenir un vecteur d'innovation si elle est intégrée dans un cadre éthique et créatif clair. L'enjeu n'est pas de refuser l'IA, mais de la transformer en instrument d'amplification de l'imaginaire humain.

<sup>18</sup> Lev Manovich, *The Language of New Media*, MIT Press, 2001

<sup>19</sup> Dominique Cardon, *Culture numérique et pouvoir d'agir*, Presses de Sciences Po, 2019.

### 5.1 vers une poétique de la création augmentée

L'intelligence artificielle ne constitue pas seulement une révolution technique dans le domaine du dessin en 3D ; elle représente une mutation profonde des logiques de création, d'apprentissage, de conception et de matérialisation. Le designer, l'artiste et l'enseignant ne deviennent pas des opérateurs secondaires, mais des auteurs augmentés, capables d'interagir avec des outils qui amplifient la puissance du geste, la vitesse de l'intuition et la profondeur du regard.

À travers cette convergence entre formalisation algorithmique et sensibilité humaine, un nouveau paradigme esthétique émerge : celui d'une poétique de la création augmentée, où la forme n'est plus un produit figé, mais une dynamique en expansion, un champ de variations infinies. L'IA ne remplace pas l'imaginaire ; elle lui offre de nouveaux territoires à explorer.

## 6. Prolongements théoriques : imaginaire, technique et autonomie créative dans l'ère de l'IA générative

L'émergence de l'intelligence artificielle dans la création tridimensionnelle ne peut être pleinement comprise sans une lecture théorique plus large, articulant l'histoire de la technique, l'évolution de l'imaginaire, et la transformation des pratiques visuelles. Les technologies génératives — qu'il s'agisse de modèles d'images, de systèmes de synthèse volumétrique ou de moteurs procéduraux — s'inscrivent dans une continuité où chaque innovation technique a contribué à redéfinir les limites du possible artistique. Simondon rappelle que la technique ne doit jamais être considérée comme un simple outil, mais comme un « milieu associé » qui façonne la pensée et le rapport au monde<sup>20</sup>. L'IA en 3D, en tant que milieu, transforme en profondeur non seulement la manière de produire, mais la manière de percevoir et d'imaginer.

Ce déplacement recadre le rôle du créateur : il n'est plus l'auteur exclusif d'une forme, mais l'initiateur d'un processus de variation, un opérateur qui active un potentiel formel latent. La question de l'autonomie créative — souvent invoquée avec prudence — ne doit pas être formulée en termes de concurrence entre humain et machine, mais en termes d'interdépendance productive. L'IA ne possède pas d'intention esthétique ; elle possède une capacité statistique à générer des formes cohérentes. L'intention, la vision, la décision et la justification restent humaines. Mais la vitesse, l'exploration, et la mutation deviennent computationnelles. Ce partage des compétences marque une nouvelle économie de la création, où l'artiste assume davantage une posture d'auteur-directeur, articulant idées, données et variations algorithmiques.

### 6.1 De l'esquisse à la fabrication : continuité numérique et matérialité augmentée

L'un des apports majeurs de l'IA en dessin 3D réside dans la capacité à relier de manière fluide les différentes étapes du processus de conception : de l'idée initiale jusqu'à la fabrication numérique. Autrefois, l'esquisse manuelle, la modélisation numérique, le rendu photoréaliste et la fabrication assistée par ordinateur constituaient des étapes distinctes, chacune nécessitant un savoir-faire spécifique. Aujourd'hui, les systèmes génératifs permettent d'obtenir des géométries complexes à partir de simples descriptions textuelles ou d'images d'inspiration, transformant l'esquisse en un espace hybride où le verbal, le visuel et le volumétrique s'entremêlent.

Ce continuum ouvre la voie à une fabrication plus intuitive. Grâce aux algorithmes de reconstruction et aux modèles prédictifs, la forme générée peut être automatiquement traduite en fichiers imprimables, en structures paramétriques ou en modèles BIM. Le designer n'a plus besoin de maîtriser toutes les opérations

---

<sup>20</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, 1958.

techniques : la médiation logicielle les prend en charge. Cependant, cela n'implique pas une perte de contrôle ; au contraire, cela renforce la capacité d'expérimentation. Comme le montrent déjà Kolarevic et les théoriciens de la fabrication numérique, « la forme numérique ne demande qu'à devenir matière »<sup>21</sup>. L'intelligence artificielle intensifie ce mouvement en accélérant la transition du virtuel au réel.

L'enjeu pour l'artiste et le designer contemporains ne réside plus dans l'exécution technique, mais dans l'orientation conceptuelle : quelles formes imaginer ? quels matériaux envisager ? quelles expériences créer ? quelles valeurs transmettre ?

## 6.2 L'IA comme acteur culturel : normalisation, diversité et production de sens

Au-delà des aspects techniques, l'IA joue aujourd'hui un rôle culturel majeur dans la production des images et des objets. Les générateurs qui alimentent les processus de création 3D incorporent des milliards d'images disponibles en ligne. Cette vaste base d'apprentissage façonne nécessairement les formes produites. Le risque de normalisation esthétique est réel : si toutes les formes générées suivent des régularités statistiques issues d'une culture visuelle dominante, alors la diversité créative peut s'amenuiser. Ce phénomène pose la question du pluralisme esthétique. L'artiste tunisien, africain, asiatique ou latino-américain travaille souvent avec des références culturelles différentes de celles majoritaires sur internet. Lorsque les bases d'entraînement sont essentiellement occidentales, les formes générées reproduisent involontairement une hiérarchie culturelle qui invisibilise d'autres esthétiques. Plusieurs chercheurs en arts numériques, comme Kate Crawford, soulignent que « chaque IA est une archive culturelle masquée »<sup>22</sup>. L'enjeu devient alors de développer des modèles localisés, entraînés sur des bases diversifiées, adaptées aux cultures, aux matières et aux imaginaires des régions spécifiques.

Dans ce contexte, la création 3D assistée par IA peut devenir un outil d'émancipation, à condition que les artistes participent eux-mêmes à la constitution des jeux de données et à la formulation des modèles. Cela ouvre une question stratégique pour les institutions éducatives : faut-il apprendre aux étudiants non seulement à utiliser les outils, mais aussi à entraîner leurs propres modèles ? La question est d'autant plus pertinente que les bases d'apprentissage génératives deviennent un levier puissant de souveraineté culturelle.

### Synthèse

L'intégration de l'intelligence artificielle dans le dessin en trois dimensions inaugure une transformation majeure du paysage créatif, pédagogique et technologique contemporain. Loin de constituer un simple prolongement des outils numériques classiques, l'IA opère une reconfiguration profonde du processus de conception : elle déplace le centre de gravité du geste créatif vers une interaction dynamique entre intention humaine et capacités computationnelles. Le designer, l'artiste ou l'architecte ne délègue pas la création à la machine ; il en devient le stratège, l'interprète et le chef d'orchestre. L'IA génère, explore et varie, tandis que l'humain sélectionne, contextualise et donne sens.

Ce nouvel environnement de création recompose la temporalité du travail : ce qui nécessitait autrefois des heures d'essais techniques devient un processus instantané d'itération et d'exploration. Mais cette accélération s'accompagne de défis : risques de standardisation esthétique, invisibilisation de certaines cultures visuelles, dépendance cognitive, brouillage des frontières entre copie, inspiration et appropriation. Ces enjeux rendent indispensable une éthique de la création, fondée sur la diversité, la transparence des

<sup>21</sup> Branko Kolarevic, *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*, Taylor & Francis, 2003.

<sup>22</sup> Kate Crawford, *Atlas of AI*, Yale University Press, 2021.

données d'entraînement, et la préservation de l'esprit critique.

Le passage du virtuel au réel s'en trouve également bouleversé : les modèles 3D générés par IA peuvent aujourd'hui s'intégrer directement dans des flux de fabrication numérique, de simulation ou de prototypage matériel. La création ne se limite plus à la représentation ; elle devient un cycle continu allant de l'idée à l'objet. Cette convergence renforce l'importance de repenser l'enseignement du design et des arts numériques : l'apprentissage ne peut plus se contenter de montrer comment utiliser un logiciel, mais doit enseigner comment penser avec les systèmes.

Ainsi, le dessin en 3D à l'ère de l'IA n'est ni une rupture brutale ni une continuité passive : il est un passage, un moment de réorganisation conceptuelle où la sensibilité humaine se combine à la puissance algorithmique pour produire de nouvelles esthétiques, de nouvelles méthodologies et de nouvelles responsabilités. L'avenir du design et des arts numériques dépendra de la capacité à transformer cette technologie en vecteur d'émancipation, en outil culturel actif et en dispositif d'élargissement de l'imagination. L'IA, loin de remplacer l'artiste, l'oblige à repenser sa place, son rôle et sa mission : inventer, malgré la machine et à travers elle, un monde toujours plus riche en formes, en idées et en sens.

### **Conclusion générale : la création 3D à l'ère des intelligences multiples**

L'intégration de l'intelligence artificielle dans le dessin en trois dimensions ne constitue pas seulement une révolution technologique, mais une transformation globale de l'écosystème créatif. Elle redistribue les rôles, redéfinit les temporalités, recompose les gestes et reconfigure les imaginaires. Le designer, loin d'être marginalisé, se voit offrir une occasion inédite : entrer dans une relation de co-création avec la machine, où l'intuition humaine et la computation deviennent les deux moteurs d'une esthétique renouvelée.

Dans cette ère nouvelle, la créativité acquiert une dimension plus profonde : elle devient une compétence de navigation dans un espace infini de possibles, une capacité à orienter la variation, à sélectionner le sens, à maintenir l'éthique, et à préserver la singularité. L'artiste de demain ne sera ni un technicien de l'IA, ni un simple utilisateur ; il sera un architecte du sens, capable d'articuler les machines, les cultures, les matériaux et les émotions dans un ensemble cohérent.

Ainsi, le dessin 3D assisté par intelligence artificielle n'est pas seulement un outil : c'est un langage en expansion, une nouvelle forme de pensée visuelle, et un espace d'expérimentation où se joue l'avenir du design, de l'art, de l'architecture et de la création.

## **Bibliographie générale**

### **Livres**

- Ak, F., Martin, L. (2023). *Le Guide Ultime pour faire Fortune avec ChatGPT-4 et les IA: Plus de 100 idées fiables et innovantes pour bâtir un patrimoine rapidement et durablement*. Allemagne: BoD – Books on Demand – Frankreich. Bernard, A. (2020). *Immersion et apprentissage : le rôle de la réalité virtuelle dans la formation des designers*. Montréal : Presses Universitaires de Montréal.
- Bolter, J. D., & Grusin, R. (1999). *Remediation: Understanding New Media*. MIT Press.
- Brown, B. (2017). *Designing with VR: Exploring the Boundaries of Digital Creation*. Routledge.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society*. Harper Business.
- Burry, M. (2011). *Scripting Cultures: Architectural Design and Programming*. Wiley.
- Cardon, D. (2019). *Culture numérique et pouvoir d'agir*. Presses de Sciences Po.
- Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale

University Press.

Deleuze, G., & Guattari, F. (1980). Mille plateaux. Les Éditions de Minuit.

Dupont, J. (2022). L'impact des technologies numériques sur la pédagogie du design. Paris : Éditions Design & Innovation.

Flusser, V. (2011). Philosophy of design. University of Minnesota Press.

Frayling, C. (2015). On Craftsmanship: Towards a New Bauhaus. Oberon Books.

Gershenfeld, N. (2005). FAB: The Coming Revolution on Your Desktop—From Personal Computers to Personal Fabrication. Basic Books.

Kolarevic, B. (2003). Architecture in the digital age: Design and manufacturing. Taylor & Francis.

Lévy, P. (1995). Qu'est-ce que le virtuel ? La Découverte.

Lupton, E. (2017). Graphic design thinking: Beyond brainstorming. Princeton Architectural Press.

Manovich, L. (2001). The language of new media. MIT Press.

Mitchell, W. J. (1995). City of bits: Space, place, and the infobahn. MIT Press.

Simondon, G. (1958). Du mode d'existence des objets techniques. Aubier.

#### **Articles et chapitres d'ouvrage**

Bonnardel, N. (2006). Créativité et conception : Approches cognitives et ergonomiques. In J.-M. Hoc (Dir.), Psychologie ergonomique (pp. 45–72). PUF.

Oxman, N. (2010). Material-based design computation. MIT Design Lab Papers, 1–34.

Terranova, T. (2004). Network culture: Politics for the information age. Pluto Press.

#### **Dr Wael HNID**

Docteur en Sciences et Techniques du Design

Expert en Nouvelles Technologies

Enseignant à l'Institut Supérieur des Beaux-Arts de Tunis