

## Pay-Per-View 3D (Paysage, Perception, Vue 3D)

### Résumé :

Ce projet vise, à partir d'un travail de modélisation 3D et d'enquête, à déterminer dans quelle mesure le réalisme d'une simulation paysagère 3D influence la compréhension que le public a d'un projet d'aménagement et le soutien qu'il lui porte. Il s'agit plus largement de produire des connaissances pour guider les gestionnaires dans la création de telles scènes.

### Objectifs du projet et mise en contexte :

Dans le cadre de la mise en œuvre des politiques publiques environnementales, les gestionnaires sont de plus en plus sollicités pour anticiper et évaluer les effets de leurs actions. L'évaluation de l'impact visuel d'un projet est une étape cruciale pour la prise de décision et la conception des projets de gestion. Elle est d'autant plus essentielle qu'elle est exigée par la Loi Paysage du 8 Janvier 1993. La simulation 3D de paysage est une méthode susceptible d'accompagner les gestionnaires dans cette démarche. Or, il n'existe à l'heure actuelle pas de "bonnes pratiques" concernant la construction de ces simulations.

Cette recherche se propose d'évaluer l'influence du réalisme de la simulation (définie dans ce projet selon la précision de la donnée utilisée pour construire la simulation) sur :

- **la compréhension que le public a du projet d'aménagement**
- **le soutien que le public porte au projet d'aménagement**

Cet objectif suppose deux étapes de travail : (1) **Produire différentes simulations 3D** représentant une évolution paysagère induite par un projet d'aménagement, selon différents niveaux de réalisme ; (2) **Evaluer, grâce à un travail d'enquête**, la compréhension que le public a du projet d'aménagement et le soutien qu'il lui porte.

Deux terrains d'études différents (l'un rural, l'autre urbain) ont été choisis de manière à ancrer la réflexion dans des contextes territoriaux différents.

- (1) **Le Rhône à Péage-de-Roussillon** : conformément au projet en discussion sur ce secteur, un scénario de restauration écologique du fleuve a été défini. La simulation représente conjointement la suppression de certains casiers Girardon et l'augmentation du débit réservé dans le Vieux-Rhône. Les impacts de cette remise en eau sur la morphologie du Rhône sont également figurés.
- (2) **La colline de Mourepiane à Marseille** : dans ce secteur, un scénario d'urbanisation littorale a été retenu. La simulation représente une extension du bâti (lotissement) et des infrastructures de transport nécessaires à ce développement. Elle induit un morcellement des espaces végétalisés (secteurs boisés et/ou en friche).

### Contacts :

Marylise Cottet (UMR 5600 EVS) : [marylise.cottet@ens-lyon.fr](mailto:marylise.cottet@ens-lyon.fr)

Avec la participation de M. Bertrand (Irstea Grenoble), K. Michel (EVS) et H. Tronchère (EVS).

## Méthodologies :

### La construction des scènes

Les images hypothétiques des deux paysages, chacune déclinée en trois niveaux de réalisme, ont été produites par une approche mêlant SIG et modélisation 3D. Le processus a été mené différemment sur les deux paysages, chacun ayant été confié à des groupes d'opérateurs distincts, et chacun faisant l'objet de spécificités justifiant l'emploi de méthodes diverses (protocoles détaillés disponibles sur demande).

Les trois niveaux de réalisme sont les suivants :

- Niveau 1 : topographie grossière, végétation représentée sous forme schématique (forme géométrique simple unique pour les arbres et arbustes, aplats verts pour les herbacés), éléments bâti représentés sous forme de blocs gris, infrastructures routières représentées comme des aplats gris.
- Niveau 2 : topographie précise, végétation représentée sous une forme géométrique évoquant les espèces (formes géométriques simples évoquant la silhouette des différentes espèces, *billboards* pour les herbacés), formes géométriques colorées correspondant à la géométrie globale des bâtiments, infrastructures routières représentées comme des aplats gris comportant une ligne médiane.
- Niveau 3 : rendu photo-réaliste, tous les éléments sont représentés de manière précise et texturés, les espèces végétales sont individualisées, sur une topographie précise.

Les données source étaient identiques pour les deux sites en ce qui concerne la topographie : la BD ALTI<sup>®</sup>, d'une résolution au sol de 25m produite par l'IGN a été utilisée pour la constitution des scènes de niveau 1. Pour les scènes de niveau 2 et 3, un MNT LiDAR (issu de la BDT Rhône produite par l'IGN, la CNR, VNF et le Symadrem, le syndicat de la Camargue gardoise, le syndicat du Vidourle, en réponse à la commande de l'Agence de l'eau RMC) d'une résolution de 2m au sol a été mis à contribution. Les BD TOPO<sup>®</sup> et BD ORTHO<sup>®</sup> ont également été utilisées, respectivement pour Péage-de-Roussillon et Mourepiane.

### L'enquête

Une enquête par photo-questionnaire a été réalisée sur Internet. Le protocole est le suivant. Pour chacun des sites, on présente successivement la scène initiale (photographie) et l'une des scènes hypothétiques simulées. Une série de questions (échelles d'évaluation bipolaires, questions ouvertes et fermées) est ensuite posée au répondant de manière à évaluer sa compréhension du projet d'aménagement et le soutien qu'il lui porte.

Afin d'évaluer un éventuel impact du niveau de réalisme sur ces réponses, un plan d'échantillonnage croisé a été défini. Trois versions de l'enquête ont été créées pour qu'un même niveau de réalisme soit évalué indépendamment par différents groupes de répondants. Cet échantillonnage est résumé ici :

Version de l'enquête	1	2	3
Niveau de réalisme présenté	Péage : 2 Mourepiane : 3	Péage : 1 Mourepiane : 2	Péage : 3 Mourepiane : 1
Nombre de répondants	59	41	53

Concernant le traitement de la donnée, les données quantitatives (notes résultant des échelles de mesure et nombre de modalités cochées dans le cas des questions fermées) ont donné lieu à des traitements statistiques sous R. Les données textuelles (questions ouvertes) ont fait l'objet d'une analyse de contenu.

## Principaux résultats :

### La construction des scènes

Au terme du travail de synthèse 3D, les scènes suivantes ont été produites.

#### Péage-de-Roussillon



Photographie

Niveau de réalisme 1



Niveau de réalisme 2

Niveau de réalisme 3

#### Mourepiane



Photographie

Niveau de réalisme 1



Niveau de réalisme 2

Niveau de réalisme 3

La construction des scènes a soulevé 4 difficultés majeures :

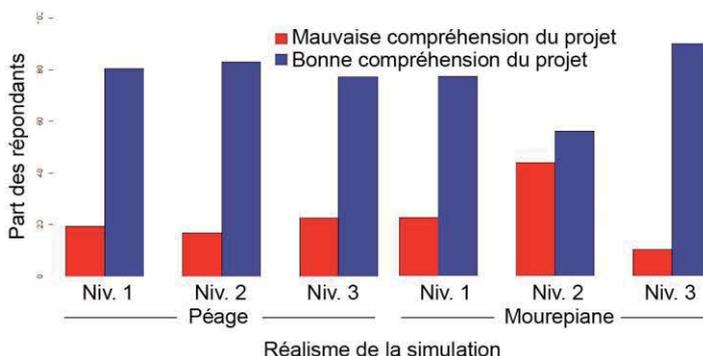
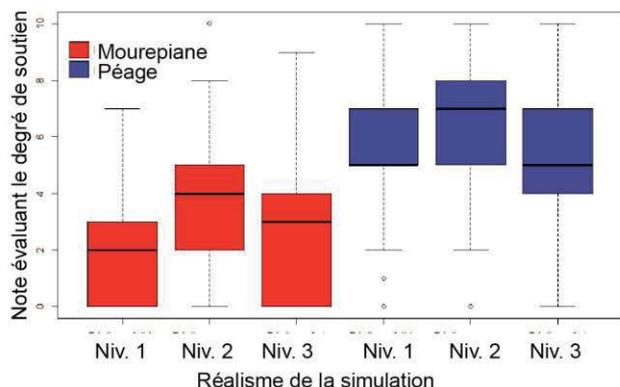
- la construction et la manipulation d'objets plus ou moins aisées (selon notamment le format) dans le logiciel de créations d'environnement,
- le passage d'un géo-référencement de la donnée à un référentiel propre au logiciel de rendu 3D avec la difficulté de conserver les proportions des objets (taille et agencement),
- la prise en main de logiciels dédiés pour la construction d'objets 3D,
- des ressources machines limitantes pour construire les scènes du niveau 3 obligeant à l'utilisation du photomontage dans les parties de la scène qui sont restées inchangées.

### L'enquête

Deux résultats majeurs résultent de l'enquête de perception.

**On observe un faible impact du réalisme à la fois sur la compréhension du projet et sur le soutien qui lui est porté.**

Les objectifs des deux projets d'aménagement sont plutôt bien compris, et de manière assez similaire, pour tous les niveaux de réalisme. Le soutien du projet est aussi relativement équivalent entre les niveaux de réalisme. Une exception est toutefois notée avec la simulation de réalisme intermédiaire. Que ce soit sur Mourepiane ou sur Péage, elle tend à valoriser le projet (les répondants le soutiennent davantage). Ce plus grand soutien ne semble pas être lié à la compréhension du projet : certes, pour Mourepiane, la simulation de niveau 2 a engendré une moindre compréhension du projet qui pourrait expliquer que les personnes interrogées soient moins critiques à l'égard du projet d'urbanisation. Mais sur Péage-de-Roussillon, aucune variation de connaissance ne permet d'expliquer le surcroît de soutien constaté.



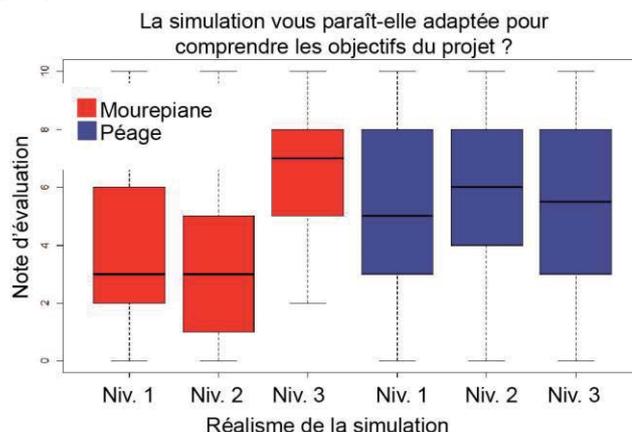
## L'échelle de la prise de vue semble déterminer la qualité perçue de la scène pour comprendre le projet d'aménagement.

Toutes les scènes sur Péage-de-Roussillon sont jugées de qualité équivalente pour comprendre les objectifs du projet. Les personnes ayant visualisé les scènes réalistes ne les jugent pas plus adaptées que celles ayant visualisé les scènes moins réalistes. C'est tout à fait différent sur Mourepiane où l'on observe un seuil important entre les niveaux 1 et 2 d'une part, et 3 d'autre part.

Trois facteurs peuvent être évoqués pour expliquer cette différence :

- une influence de l'échelle de la simulation : Péage représente une vue aérienne éloignée tandis que Mourepiane représente une vue proche, prise au sol. La simulation d'un paysage lointain pourrait susciter des besoins moindres en termes de réalisme pour comprendre les objectifs d'un projet ;
- une influence du type de scène (urbain vs rural) : la représentation d'objets anthropiques pourrait nécessiter des besoins supérieurs en termes de réalisme ;
- un biais lié à la variabilité de la luminosité des scènes sur Mourepiane (les niveaux 1 et 2 sont plus sombres que le niveau 3).

Le premier facteur nous paraît le plus plausible.



## Perspectives :

Cette étude permet de formuler des hypothèses intéressantes. Toutefois, le nombre réduit des observations (deux sites seulement ont été considérés) invite à poursuivre ces travaux et à multiplier les études de cas de manière à produire des conclusions plus robustes (e.g. un même projet à deux échelles différentes, vue du ciel et vue par un promeneur).

## Plus-value pour les praticiens :

Les résultats produits par cette étude méritent d'être confirmés par des travaux complémentaires. Ces derniers permettraient de valider les pistes intéressantes identifiées dans le cadre de ce projet pour guider la création des simulations paysagères produites dans le cadre de projets d'aménagement.

- Le réalisme de la représentation ne semble pas être un critère favorisant la bonne compréhension du projet ou le soutien qui lui est porté. Des représentations schématiques (plus facile à réaliser mais aussi moins coûteuses) semblent tout aussi efficaces.
- Le public exprime toutefois des besoins supérieurs en réalisme dès lors que le paysage représenté est proche (vue « à échelle humaine ») ; il semble moins exigeant dans le cas de vues lointaines.
- Dans tous les cas, la représentation ne se suffit pas à elle-même et il apparaît nécessaire de la compléter par une légende et/ ou un petit texte explicatif.