

Telecom Bretagne

*Mastère: Informatique appliquée à la décision bancaire et
actuarielle*



Enquête sur l'audience des sites web en 3D en France



Réalisé par

Tarek SELTENE

Dieudonné DJOFANG

Boris DOSSOU

Mamadou Bhoye BALDE

Laila AZIKI

Enseignant

M Gilles COPPIN

Encadré par

M Bernard GOURVENNEC

Plan

1. Introduction

2. Traitement Des Données

2.1 Hypothèse1: L'utilisation du WEB 3D ne dépend pas du genre

2.1.1 Question1

2.1.2 Question2

2.1.3 Question3

2.1.4 Question4

2.1.5 Question5

2.1.6 Tableau récapitulatif

2.1.7 Associations entre l'utilisation de la 3D et le sexe en appliquant l'AFC

2.2 Hypothèse2 : le fléchage d'un site 3D facilite l'orientation

2.3 Hypothèse3 : La 3D donne aux internautes une grande impression d'immersion

2.3.1 Analyse des résultats

2.4 Hypothèse4 : Dépendance des catégories socioprofessionnelles aux produits 3D

3. Synthèse

1 Introduction

Nous sommes de plus en plus nombreux à effectuer certains de nos achats sur internet, via des sites marchands (www.fnac.com par exemple). La majorité de ces sites est actuellement en deux dimensions (2D) mais on peut envisager l'utilisation d'interfaces en trois dimensions (3D) pour présenter les produits en relief (comme c'est le cas sur <http://www.new3s.com/e-commerce-3d>) ou pour proposer des galeries commerçantes virtuelles (<http://www.shoppinglife.fr/galerie.html> par exemple), moyennant parfois le téléchargement d'un petit programme appelé plug-in.

Cette enquête consiste à déterminer l'audience du web 3D pour les français, ça pose aussi une comparaison entre le web 3D et le web 2D, l'influence de plusieurs facteurs tels que : l'âge, le sexe et la profession.

- Le sexe:
 - Homme
 - Femme
- L'âge:
 - Jeune (moins de 26)
 - Adulte (26 à 50)
 - Senior (plus de 51)
- Profession: -Agriculteurs, exploitants –Artisans, commerçants, chefs d'entreprise
-Cadres, professions intellectuelles supérieures –Profession intermédiaires –Employés
-Ouvriers –Chômeur –Collégien ou lycéen –Etudiant –Retraité –Sans profession ou ménagère.

On analysera alors dans la suite ces différentes hypothèses:

- ✓ Le web 3D est un concept accepté apprécié par les utilisateurs potentiels.
- ✓ Tout comme dans un magasin réel, le fléchage d'un site 3D facilite l'orientation et le déplacement des visiteurs.
- ✓ La 3D donne, aux internautes, une plus grande impression d'immersion.
- ✓ Dépendance des catégories socioprofessionnelles aux produits 3D.

Pour répondre à ces hypothèses on a analysé quelques questions du questionnaire, qui sont les suivantes:

Quel âge avez-vous ?

Écrivez votre réponse ici :

Vous êtes :

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

Quelle est votre profession ?

Veillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- ☐ Agriculteurs, exploitants
- ☐ Artisans, commerçants, chefs d'entreprise
- ☐ Cadres, professions intellectuelles supérieures
- ☐ Professions intermédiaires
- ☐ Employés
- ☐ Ouvriers
- ☐ Chômeur
- ☐ Collégien ou Lycéen
- ☐ Etudiant
- ☐ Retraité
- ☐ Sans profession ou ménagère

1 Parmi les applications 3D suivantes, lesquelles connaissez-vous ? Lesquelles utilisez-vous ? Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Je ne connais pas	Je connais mais je n'utilise pas	Je connais et j'utilise
Site web en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeux vidéo en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plan (Google Earth, logiciel Ikéa, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logiciels spécifiques (modélisation mathématique en 3D, logiciel d'architecture, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2 Trouvez-vous qu'une visualisation en 3D est plus naturelle qu'en 2D ?

Veillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- ☐ Oui, certainement
- ☐ Oui, probablement
- ☐ Non, probablement pas
- ☐ Non, certainement pas

3 Même si vous n'êtes pas utilisateur de technologie 3D, comment trouvez-vous la navigation dans un univers en 3D ?

Veillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- ☐ Très facile
- ☐ Facile
- ☐ Difficile
- ☐ Très difficile

4 Penseriez-vous être plus à l'aise si vous étiez guidé(e) lors de votre navigation sur le site en 3D (par des flèches vous indiquant une direction, par la mise en évidence des produits, ...) ?

Veillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

5 Accepteriez-vous de télécharger un plugin pour accéder au site en 3D ?

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- ☐ Oui
- ☐ Non, pour des raisons de délai
- ☐ Non, pour des raisons de sécurité
- ☐ Je ne sais pas

9 Voici une liste d'avantages que les technologies 3D pourraient apporter aux sites de vente sur internet. Etes-vous d'accord avec ces avantages ?

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Tout à fait d'accord	Assez d'accord	Pas tout à fait d'accord	Pas du tout d'accord	Je ne sais pas
Recréer une atmosphère de shopping proche de la réalité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proposer une façon plus divertissante de faire ses achats sur Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procurer une sensation de liberté dans la navigation sur le site	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permettre de visualiser les produits (possibilité de rotation, de zoom sur les articles)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12 Pour quels de types d'articles la visualisation en 3D vous intéresserait-elle le plus ? Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Très intéressante	Intéressante	Pas très intéressante	Inintéressante	Je ne sais pas
Textile et habillement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produits alimentaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automobile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Immobilier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voyages	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hi-Fi, vidéo et électroménager	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2 Traitement Des Données

On a eu comme résultats :

1. Sexe:

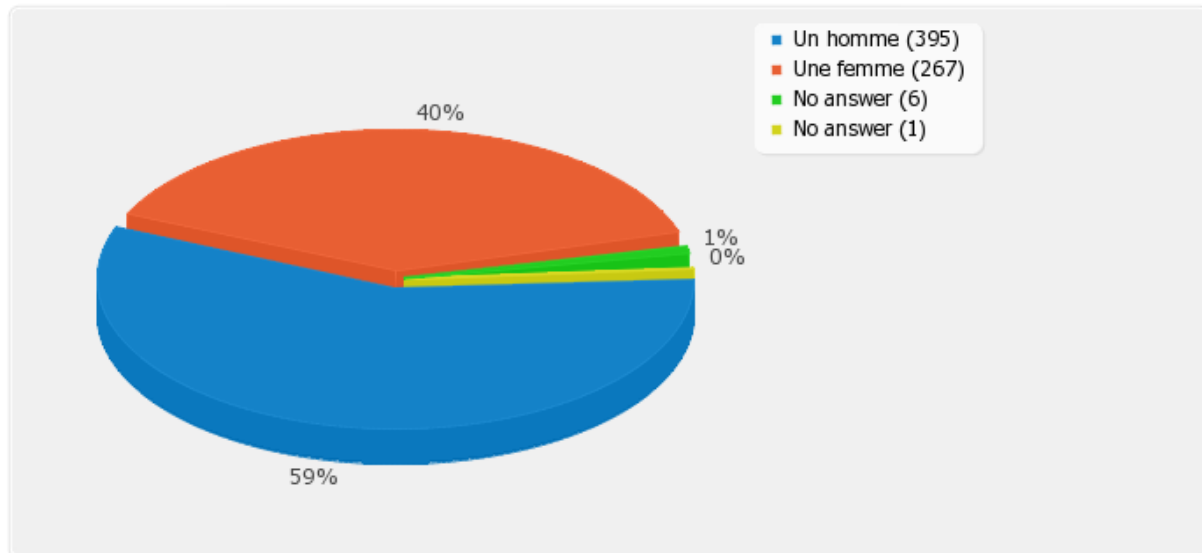


Figure1: Répartition selon le sexe

2. Profession:

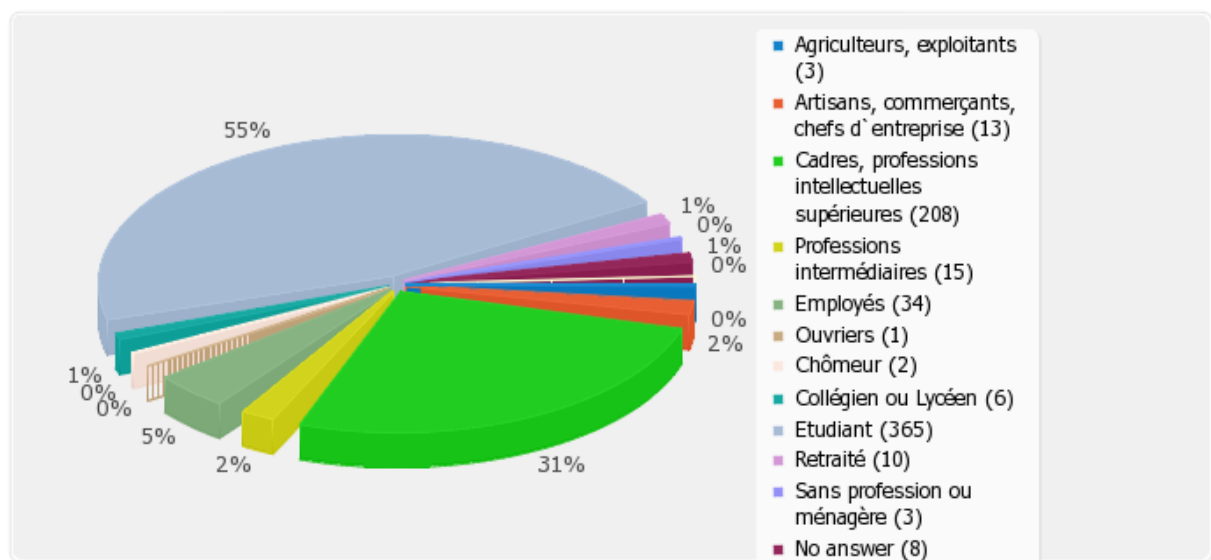


Figure2: catégorie socioprofessionnelle

2.1 Hypothèse1: L'utilisation du WEB 3D ne dépend pas du genre (Sexe, âge).

**2.1.1 Question1 Parmi les applications 3D suivantes, lesquelles connaissez-vous ?
Lesquelles utilisez-vous ?**

Pour chacune des applications 3D, le sondé a le choix entre trois réponses pour évaluer sa connaissance et son utilisation des technologies 3Didentifiées :

- Je ne connais pas
- Je connais mais je n'utilise pas
- Je connais et j'utilise

2.1.1.1 Site web en 3D

Segmentation par sexe

Site web en 3D	Homme	Femme	Total
Je ne connais pas	220	148	368
Je connais mais je n'utilise pas	129	79	208
Je connais et j'utilise	42	31	73
Total	391	258	649

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.7671, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse pour les sites web en 3D.

Segmentation par âge

Site web en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Je ne connais pas	214	115	18	347
Je connais mais je	130	53	8	191
Je connais et j'utilise	31	31	6	68
Total	375	199	32	606

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.0253, alors avec un risque de 5% on rejette l'hypothèse pour les sites web en 3D.

La connaissance et l'utilisation des sites web en 3D ne dépendent pas du sexe mais de l'âge.

2.1.1.2 Jeux vidéo en 3D

Segmentation par sexe

Jeux vidéo en 3D	Homme	Femme	Total
Je ne connais pas	21	7	28
Je connais mais je n'utilise pas	77	56	133
Je connais et j'utilise	289	202	491
Total	387	265	652

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.2222, alors avec un risque de 5% on confirme l'hypothèse pour les jeux vidéo en 3D.

Segmentation par âge

Jeux vidéo en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Je ne connais pas	28	34	9	71
Je connais mais je	156	112	19	287
Je connais et j'utilise	195	58	3	256
Total	379	204	32	614

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 3.26e-10, alors avec un risque de 5% on rejette l'hypothèse pour les jeux vidéo en 3D.

La connaissance et l'utilisation des jeux vidéo en 3D ne dépendent pas du sexe mais de l'âge.

2.1.1.3 Plans (Google Earth, logiciel IKEA...)

Segmentation par sexe

Plans en 3D	Homme	Femme	Total
Je ne connais pas	21	7	28
Je connais mais je n'utilise pas	65	56	121
Je connais et j'utilise	307	202	509
Total	393	265	658

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.1001, alors avec un risque de 5% on confirme l'hypothèse pour les plans en 3D.

Segmentation par âge

Plans en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Je ne connais pas	21	8	5	34
Je connais mais je	77	34	4	115
Je connais et j'utilise	289	161	24	474
Total	387	203	33	623

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.0767, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse pour les plans en 3D.

La connaissance et l'utilisation des plans en 3D ne dépendent ni du sexe ni de l'âge.

2.1.1.4 Logiciels spécifiques (modélisation mathématique en 3D, logiciel d'architecture) Segmentation par sexe

Logiciels en 3D	Homme	Femme	Total
Je ne connais pas	57	70	127
Je connais mais je n'utilise pas	224	155	379
Je connais et j'utilise	113	37	150
Total	394	262	656

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 1.421e-6, alors avec un risque de 5% on rejette l'hypothèse pour les logiciels en 3D.

Segmentation par âge

Logiciels en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Je ne connais pas	58	48	10	116
Je connais mais je	228	134	17	379
Je connais et j'utilise	76	58	9	143
Total	362	240	36	638

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.1886, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse pour les logiciels en 3D.

La connaissance et l'utilisation des logiciels en 3D dépendent du sexe mais pas de l'âge.

2.1.2 Question2 Trouvez-vous qu'une visualisation en 3D est plus naturelle qu'en 2D ? Segmentation par sexe

Visualisation en 3D est plus	Homme	Femme	Total
Oui, certainement	118	83	201
Oui, probablement	201	148	349
Non, probablement pas	48	26	74
Non, certainement pas	13	4	17
Total	380	261	641

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.3239, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse.

Segmentation par âge

Visualisation en 3D est	Jeune	Adulte	Senior	Total
Oui, certainement	107	68	13	188
Oui, probablement	211	101	18	330
Non, probablement pas	45	20	2	67
Non, certainement pas	11	4	0	15
Total	374	193	33	600

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.5079, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse.

La différence entre une visualisation 2D et 3D ne dépend ni du sexe ni de l'âge.

2.1.3 Question3 Même si vous n'êtes pas utilisateur de technologie 3D, comment trouvez-vous la navigation dans un univers en 3D ?

Segmentation par sexe

Comment trouvez-vous la navigation dans un univers en 3D	Homme	Femme	Total
Très facile	49	19	68
Facile	216	139	355
Difficile	89	75	164
Très difficile	5	1	6
Total	359	234	593

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.0504, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse.

Segmentation par âge

Comment trouvez-vous la navigation dans un univers en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Très facile	45	17	2	64
Facile	208	108	17	333
Difficile	94	47	10	151
Très difficile	2	3	0	5
Total	349	175	29	553

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.6457, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse.

L'ergonomie de la navigation en 3D ne dépend ni du sexe ni de l'âge.

2.1.4 Question4 Penseriez-vous être plus à l'aise si vous étiez guidé(e) lors de votre navigation sur le site en 3D (par des flèches vous indiquant une direction, par la mise en évidence des produits, ...) ?

Segmentation par sexe

Etre guidé lors de la	Homme	Femme	Total
Oui	226	190	416
Non	62	17	79
Je ne sais pas	97	56	153
Total	385	263	648

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.00016, alors avec un risque de 5% on rejette l'hypothèse.

Segmentation par âge

Etre guidé lors de la navigation en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Oui	235	131	23	389
Non	51	17	1	69
Je ne sais pas	90	51	6	147
Total	376	199	30	625

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.1956, alors avec un risque de 5% on accepte l'hypothèse.

La nécessité d'être guidé lors de la navigation en 3D dépend du sexe mais pas de l'âge.

2.1.5 Question5 Accepteriez-vous de télécharger un plugin pour accéder au site en 3D

Segmentation par sexe

Télécharger un plugin pour les sites en 3D	Homme	Femme	Total
Oui	231	125	356
Non, pour des raisons de délai	62	17	79
Non, pour des raisons de sécurité	66	68	134
Je ne sais pas	35	34	69
Total	394	244	638

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 3.567e-5, alors avec un risque de 5% on rejette l'hypothèse.

Segmentation par âge

Télécharger un plugin pour les sites en 3D	Jeune	Adulte	Senior	Total
Oui	193	121	20	334
Non, pour des raisons de délai	66	16	3	85
Non, pour des raisons de sécurité	72	50	4	126
Je ne sais pas	43	15	6	64
Total	374	202	33	609

L'application sur R, du test Chi-2, à cet exemple donne p-value = 0.005, alors avec un risque de 5% on rejette l'hypothèse.

Le téléchargement d'un plugin dépend du sexe et de l'âge.

2.1.6 Tableau récapitulatif:

Question traitée	Segmentation par sexe	Segmentation par age
Sites web en 3D	Indépendance	Dépendance
Jeux vidéo en 3D	Indépendance	Dépendance
Plans en 3D	Indépendance	Indépendance
Logiciels spécifiques	Dépendance	Indépendance
Comparaison entre la visualisation 2D et 3D	Indépendance	Indépendance
Ergonomie de la navigation en 3D	Indépendance	Indépendance
Etre guidé lors de la navigation en 3D	Dépendance	Indépendance
Télécharger un plugin pour les sites en 3D	Dépendance	Dépendance

2.1.7 Associations entre l'utilisation de la 3D et le sexe en appliquant l'AFC

L'Analyse Factorielle des Correspondances est un outil très utile pour effectuer des analyses textuelles. L'analyse textuelle consiste à comparer des textes, de différents acteurs par exemple, à partir des mots qui sont utilisés dans le texte. Le principe est alors le suivant : on liste l'ensemble des mots qui sont utilisés dans les textes puis on dresse un tableau avec en lignes les textes et en colonnes les mots. A l'intérieur d'une case, on donne le nombre de fois où un mot a été utilisé dans un texte. L'AFC appliquée à ce type de tableau permet alors de comparer les textes entre eux, de voir quels sont les mots qui sont sur-employés ou sous-employés par certains textes.

Dans notre étude, de la première analyse, on déduit qu'il y a une dépendance entre l'utilisation de la 3D et le sexe. On propose alors de vérifier s'il existe des associations entre l'utilisation de la 3D et le genre. Il est donc, intéressant de faire une analyse factorielle de correspondance (AFC).

Le test de Chi2 sera utilisé pour tester l'indépendance des variables 3D (Site 3D, jeux vidéo 3D, plan3D...) et leur degré d'appréciation ("je connais", "je connais mais je n'utilise pas", "je ne connais pas", ...) pour chaque catégorie de sexe.

Le test est construit uniquement sur les modalités (lignes et colonnes) actives.

Dans notre cas l'hypothèse d'indépendance est très largement rejetée puisque la probabilité critique est très proche de 0 : The chi square of indépendance Bettborn the two variables is equal to 1140.288 (p-value = 1.296579e-225).

Cela signifie, comme on pouvait s'y attendre, qu'il existe des associations entre certaines utilisations de 3D et certaines combinaisons de degré d'appréciation pour chaque catégorie de sexe. Il est donc intéressant de construire une AFC afin de visualiser les associations entre modalités.

Choix du nombre d'axes

Pour déterminer le nombre d'axes à analyser en AFC, il peut être intéressant de représenter le diagramme en bâtons des valeurs propres ou des inerties associées à chaque axe.

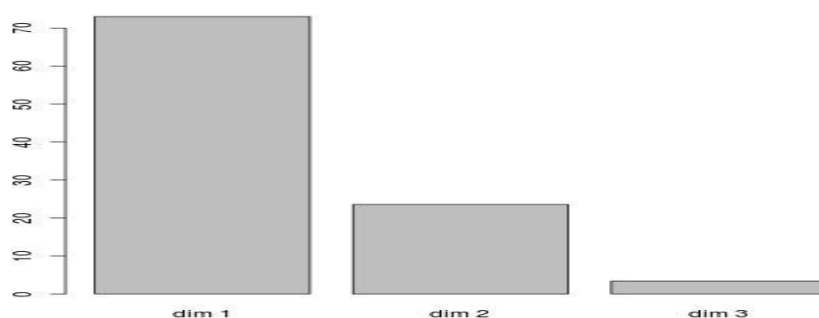


FIGURE 1 : Valeurs propres associées à chaque dimension de l'AFC

Nous pouvons aussi examiner les pourcentages d'inerties expliquées associés à chaque axe.

```
> res$eig
eigenvalue percentage of variance cumulative percentage of variance
dim 1 0.3178462      73.033339      73.03334
dim 2 0.1025679      23.567612      96.60095
dim 3 0.0147929       3.399049      100.00000
```

Les pourcentages d'inerties associés aux premiers axes sont importants et nous pouvons nous contenter de décrire les deux premiers axes, ce qui est confirmé par le décrochage sur la figure 1. Les deux premiers axes démontrent que 96,60 % de l'information du tableau de données est résumée par les deux premières dimensions.

Analyse des résultats

La fonction CA fournit par défaut le graphique avec la représentation simultanée des lignes et des colonnes (actives et illustratives) sur le plan principal.

Légende pour la figure ci-dessous:

Abréviation	Signification
JE_C_U_F	Les femmes qui connaissent et utilisent
JE_C_U_H	Les hommes qui connaissent et utilisent
JE_C_MP_F	Les femmes qui connaissent mais n'utilisent pas
JE_C_MP_H	Les hommes qui connaissent mais n'utilisent pas
JE_NP_H	Les hommes qui ne connaissent pas
JE_NP_F	Les femmes qui ne connaissent pas

Tableau de contingence :

	JE_NP_H	JE_NP_F	JE_C_MP_H	JE_C_MP_F	JE_C_U_H	JE_C_U_F	TOTALH	TOTALF	TOTAL
Site3D	220	148	129	79	42	31	391	258	649
jeu3D	42	35	131	179	220	50	393	264	657
plan	21	7	65	56	307	202	393	265	658
logiciel	57	70	224	155	113	37	394	262	656

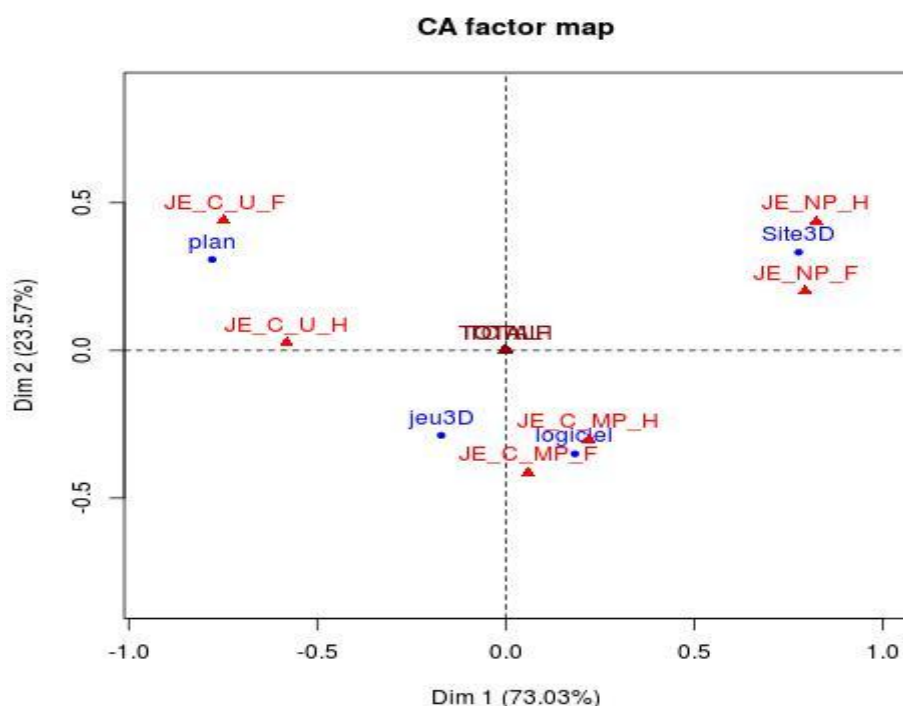


Figure: AFC sur les données des applications 3D

La figure ci-dessus permet d'apprécier les tendances qui se dégagent de l'analyse. Notons dans un premier temps que, par construction, il ne peut pas y avoir d'effet taille en AFC.

On peut s'intéresser aux proximités entre l'utilisation des applications 3D. Rappelons que deux applications 3D (plan, logiciel, site...) sont proches si elles ont les mêmes profils (elles attirent les utilisateurs d'un même sexe et pour des mêmes degrés d'appréciations).

Le graphe montre par exemple que l'utilisation du logiciel et jeu3D attirent surtout des hommes et des femmes qui disent souvent qu'ils connaissent mais il n'utilisent pas. Les colonnes supplémentaires peuvent aider à interpréter le graphique de l'AFC.

Ainsi, le premier axe oppose des hommes des femmes tandis que le second axe leurs degré d'appréciation de l'utilisation de 3D (Je connais j'utilise en haut) et (Je connais mais je utilise pas en bas).

On remarque une opposition sur l'axe 1 du site3D et le plan.

Pour affiner ces interprétations, nous pouvons ensuite regarder l'ensemble des résultats numériques des lignes et des colonnes.

Nous obtenons ainsi un tableau avec les coordonnées des lignes sur les axes, un tableau avec cosinus carré (qui représentent la qualité de la projection d'une modalité-ligne), et un tableau avec la contribution des lignes à la construction des axes.

```
> round(cbind(res$row$coord[,1:2],res$row$cos2[,1:2]),2)
      Dim 1 Dim 2 Dim 1 Dim 2
Site3D   0.78  0.33  0.84  0.15
Jeu3D   -0.17 -0.29  0.20  0.58
plan    -0.78  0.31  0.86  0.13
logiciel 0.18 -0.35  0.19  0.68
```

De façons similaire, les résultats des colonnes s'obtiennent par :

```
> round(cbind(res$col$coord[,1:2],res$col$cos2[,1:2]),2)
      Dim 1 Dim 2 Dim 1 Dim 2
JE_NP_H   0.82  0.44  0.77  0.22
JE_NP_F   0.79  0.20  0.94  0.06
JE_C_MP_H 0.22 -0.30  0.29  0.54
JE_C_MP_F 0.06 -0.41  0.02  0.91
JE_C_U_H -0.58  0.03  0.97  0.00
JE_C_U_F -0.75  0.44  0.72  0.25
```

Nous pouvons ensuite examiner les résultats concernant les éléments supplémentaires.

```
> round(cbind(res$col.sup$coord[,1:2],res$col.sup$cos2[,1:2]),2)
      Dim 1 Dim 2 Dim 1 Dim 2
TOTALH    0     0  0.94  0.01
TOTALF    0     0  0.94  0.01
TOTAL     0     0   Inf   Inf
```

Comme attendu, les coordonnées du total sont au barycentre du nuage. Le centre gravité du nuage correspond au profil moyen. Cela montre que si la position d'une combinaison entre le degré d'appréciation-sexe est proche du centre du nuage ; cette combinaison a le même profil d'utilisation de la 3D que celui de l'ensemble des individus.

Lien avec le Chi-2 : il est intéressant de revenir aux données brutes pour analyser plus finement la liaison entre les deux variables et notamment la proximité entre les modalités de ces variables. On peut aussi construire le test du Chi-2 et calculer la matrice des écarts à l'indépendance.

```

> k<-chisq.test(k[,1:6])
> round(100*k$residuals^2/k$stat,2)
      JE_NP_H JE_NP_F JE_C_MP_H JE_C_MP_F JE_C_U_H JE_C_U_F
Site3D    19.20   9.52    0.03    1.04    8.36    2.58
jeu3D      1.92   1.23    0.03    2.81    1.23    1.00
plan        4.26   4.56    3.38    2.84    9.43   16.14
logiciel    0.82   0.03    4.78    1.05    1.71    2.04
> round(k$residuals,1)
      JE_NP_H JE_NP_F JE_C_MP_H JE_C_MP_F JE_C_U_H JE_C_U_F
Site3D    14.8   10.4   -0.6   -3.4   -9.8   -5.4
jeu3D     -4.7   -3.7   -0.6    5.7    3.7   -3.4
plan      -7.0   -7.2   -6.2   -5.7   10.4   13.6
logiciel  -3.0    0.6    7.4    1.5   -4.4   -4.8

```

L'AFC permet de visualiser cette matrice de l'écart à l'indépendance.

Il sera intéressant de faire une typologie afin de voir quelles sont les personnes qui s'intéressent à la 3D pour mieux diriger l'équipe marketing pour un but commercial.

Pour cela nous préconisons de faire une classification qui aura pour objectif de construire une hiérarchie sur les individus.

Projection des profils lignes et colonnes sur le plan principal:

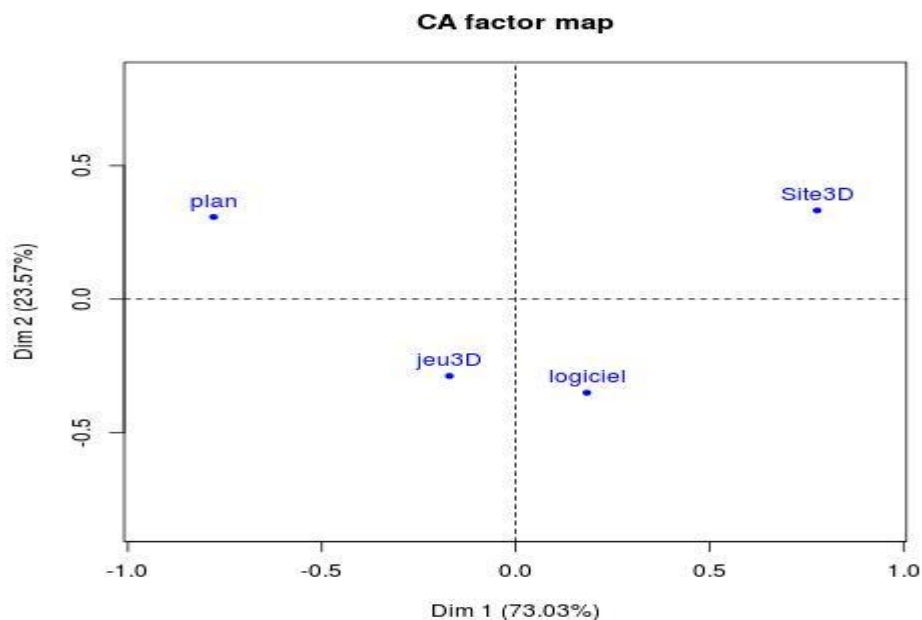


Illustration: Profil ligne

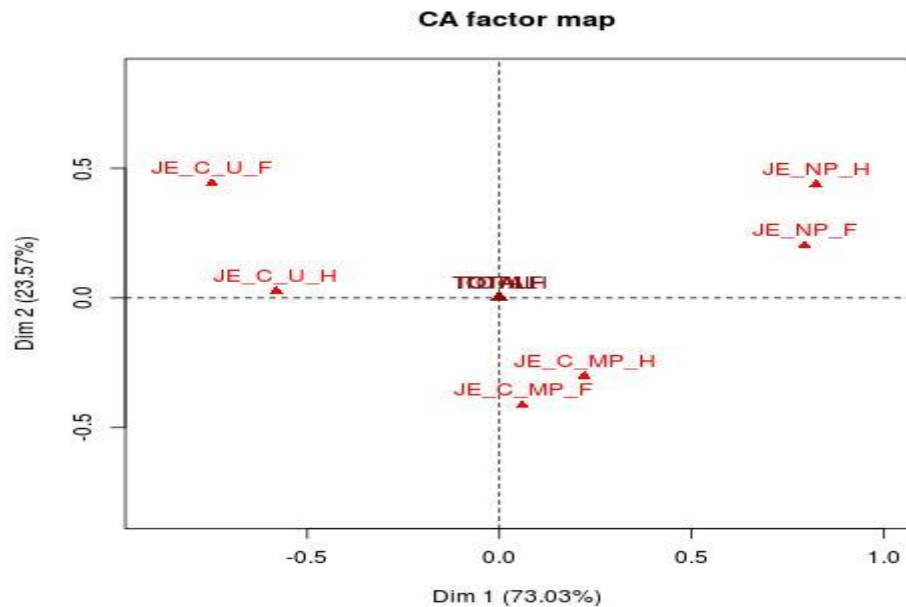


Illustration: Profil colonne

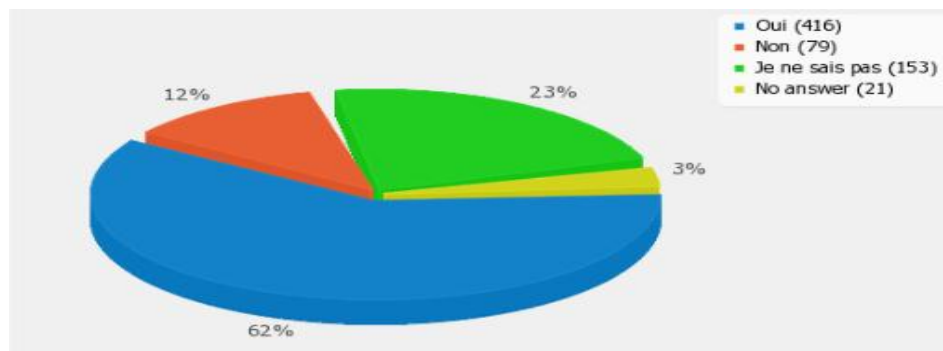
2.2Hypothèse 2:

Tout comme dans un magasin réel, le fléchage d'un site 3D facilite l'orientation et le déplacement des visiteurs. Pour répondre à cette hypothèse on va analyser la quatrième question du questionnaire:

Penseriez-vous être plus à l'aise si vous étiez guidé(e) lors de votre navigation sur le site en 3D (par des flèches vous indiquant une direction, par la mise en évidence des produits, ...) ?

On obtient donc la table suivante:

Réponse	Nombre	Pourcentage
Oui(1)	416	62.18%
Non(2)	79	11.81%
Je ne sais pas(3)	153	22.87%
Pas de réponse	21	3.14%
Total	669	100%



A l'aide de la commande **prop.test(c(79,669), c(416,669))** , on pourra en conclure sur l'égalité des proportions de ceux qui nécessitent et ceux qui ne nécessitent pas le fléchage des sites en 3D.

Or cette commande donne une p-value < 2.2e-16, alors pour un risque de 5%, on rejette l'égalité des proportions. Et d'où on confirme l'hypothèse 2.

2.3 Hypothèse 3 : La 3D donne, aux internautes, une plus grande impression d'immersion

Table de contingence:

	T_d_accor	A_d_accord	P_F_d_accord	P_T_d_accord	J_NP
Recréer une atmosphère de shopping proche de la réalité	252	226	122	51	9
Proposer une façon plus divertissante	297	263	84	8	7
Procurer une sensation de liberté	132	235	201	63	22
Permettre de visualiser les produits (possibilité de rotation, de zoom sur les articles)	132	235	201	63	22

Nous avons décidé d'utiliser les avantages des réponses qui sont proches de la réalité.

Comme dans la question 1 on décide de faire une AFC pour voir la liaison entre les variables et leur modalité.

Dans notre cas l'hypothèse d'indépendance est très largement rejetée puisque la probabilité critique est très proche de 0

****Results of the Correspondence Analysis (CA)****

The variable in rows have 4 categories, the variable in columns 5 categories

The chi square of independence between the two variables is equal to 228.2904 (p-value = 4.516052e-42).

Cela signifie, qu'on pouvait s'y attendre, qu'il existe des associations entre certaines variables.

Choix du nombre d'axes:

Pour déterminer le nombre d'axes à analyser en AFC, il peut être intéressant de représenter le diagramme en bâtons des valeurs propres ou des inerties associées à chaque axe.

	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
dim 1	0.066966807	76.972546	76.97255
dim 2	0.016248173	18.675868	95.64841
dim 3	0.003785919	4.351586	100.00000

On peut remarquer que les deux premiers axes expliquent près de 97 % d'inertie.

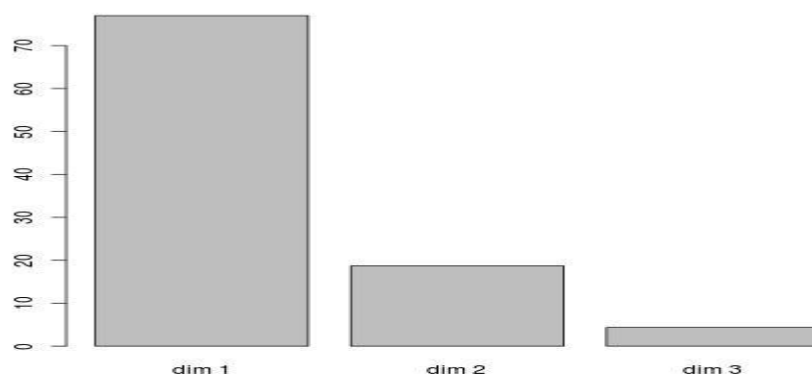


Figure : Histogramme des valeurs propres

2.3.1 Analyse des résultats

La fonction CA fournit par défaut le graphique avec la représentation simultanée des lignes et des colonnes sur le plan principal.

Légende pour la figure ci-dessous:

Abréviation	Signification
T_d_accord	Tout à fait d'accord
A_d_accord	Assez d'accord
P_F_d_accord	Pas tout à fait d'accord
P_T_d_accord	Pas du tout d'accord
J_NP	Je ne connais pas

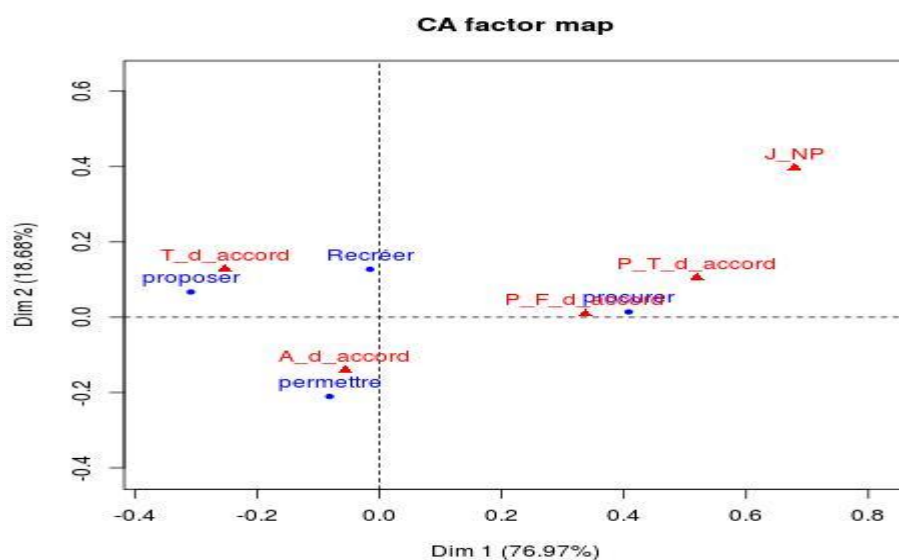


Figure : La présentation simultanée des profils ligne et colonne

D'après la représentation simultanée des profils lignes et profils colonnes, on observe sur l'axe1 que ceux qui ne sont « Pas tout à fait d'accord » que la 3D procure une sensation de liberté s'opposent à ceux qui sont « tout à fait d'accord » que la 3D propose une façon plus divertissante d'acheter sur internet. L'axe2 oppose ceux qui sont « assez d'accord » que la 3D permet de visualiser les produits à ceux qui sont « tout à fait d'accord » que la 3D recrée une atmosphère de shopping propre à la réalité.

L'AFC nous a permis de voir une tendance qui se dégage.

Pour mieux voir les différents profils qui se dégagent de cette étude nous préconisons de faire une typologie de ces différents profils.

2.4 Hypothèse 4: Dépendance des catégories socioprofessionnelles aux produits 3D.

Dans cette partie, on propose d'étudier la relation entre la profession et l'appréciation des produits 3D. Autrement dit, on cherche à trouver une liaison entre les professions des sondés et leurs intérêts aux articles 3D.

Afin d'entamer cette étude, on a exporté sur Excel les différentes réponses des questions suivantes :

Quelle est votre profession ? (Question 18)

Pour quels de types d'articles la visualisation en 3D vous intéresserait-elle le plus ?

(Question 12) Pour cette question nous nous sommes intéressés seulement aux réponses : Très intéressante ou intéressante.

A partir de ces données, nous avons obtenu la table de contingence suivante :

	Agriculteur	Artisan	Cadre Professionnel	Prof intermédiaire	Employé	Etudiant Collégien	Retraité
Habillement	2	10	117	9	21	163	8
Mobilier	3	9	130	9	24	237	7
Alimentaires	0	8	78	1	12	99	3
Automobile	1	8	92	4	13	130	4
Immobilier	3	9	182	12	31	334	8
Voyages	2	10	97	10	25	198	4
Hi-Fi	2	11	140	14	26	290	6

La proportion des ouvriers, chômeurs et sans profession ou ménagère est insignifiante.

Les collégiens étant mal représentés, nous additionnant les effectifs de la modalité collégien à l'effectif de la modalité Etudiant. Le test du Chi2 appliqué à cette table nous a donné les résultats suivants :

Hypothèse H0 : L'appréciation des produits 3D ne dépend pas de la profession.

Ci-dessous les commandes sur R :

```
> data <- read.table("stat_proj_09_1.csv",T,row.names=1,sep=";")
> attach(data)
> chisq.test(data)
```

On trouve alors :

Pearson's Chi-squared test

data: data

X-squared = 32.1974, df = 36, p-value = 0.6501

La p-value (0,65), étant grande par rapport au risque alpha (0,05).

On accepte l'hypothèse H_0 .

On en conclut alors que l'intérêt des articles en 3D ne dépend pas de la profession.

Nous pensons, cependant, que dans la réalité l'intérêt au 3D dépend effectivement de la profession. Par exemple : les architectes s'intéressent aux immobiliers en 3D, les stylistes s'intéressent aux textile et habillement en 3D et les industriels aux automobiles en 3D, ...etc. Afin d'avoir une meilleure représentativité des professions, on suggère d'intégrer à la question 18 les professions proposées ci-dessus.

3. Synthèse :

L'étude nous a montré qu'il n'y a pas dépendance entre l'utilisation du 3D et l'âge sauf pour le site web, jeux vidéo et le téléchargement d'un plugin pour le site en 3D. Par contre il y a dépendance entre l'utilisation du 3D et du sexe, sauf pour le besoin de fléchage et les logiciels 3D.

Pour mieux affiner les dépendances observées, nous avons effectué une AFC pour voir l'association entre les variables et les modalités.

Nous avons observé qu'il y a une tendance qui oppose des personnes qui disent qu'elles ne connaissent pas le site 3D et celles qui disent qu'elles connaissent le plan et l'utilisent.

Nous avons eu un second axe qui décrit celles qui connaissent mais n'utilisent pas les jeux 3D et le logiciel 3D.

Nous aurons bien voulu faire une typologie des profils par une classification.

Nous avons observé que l'intérêt aux produits 3D ne dépend pas de la catégorie socio-professionnelle.