

Zumtobel Research

Équivalent d'attention – une étude sur l'effet de différents paramètres d'éclairage sur la perception et la préférence de clients dans un magasin.

Prof. Jan Ejhed, Royal Institute of Technology in Stockholm | SE (KTH)

Prof. Dr. Roland Greule, HAW Hambourg | DE

Markus Felsch, Felsch Lighting Design, Hildesheim | DE

ISBN 978-3-902940-28-5

Zumtobel Research

Équivalent d'attention – une étude sur l'effet de différents paramètres d'éclairage sur la perception et la préférence de clients dans un magasin.

Avant-propos		5
---------------------	--	---

Résumé		6
---------------	--	---

1 Énoncé du problème		8
2 État de la science		
3 Hypothèses de recherche		

4 Méthodes de recherche	4.1	Enquête en ligne	9
	4.1.1	Choix des méthodes	9
	4.1.2	Conception de l'essai	10
	4.1.3	Participants à l'essai	11
	4.2	Oculométrie	12
	4.2.1	Recherche en laboratoire	12
	4.2.1.1	Choix des méthodes	12
	4.2.1.2	Conception de l'essai	13
	4.2.1.3	Participants à l'essai	14
	4.2.2	Essai sur le terrain	14
	4.2.2.1	Choix des méthodes	14
	4.2.2.2	Déroulement de l'essai	15
	4.2.2.3	Participants à l'essai	16

5 Résultats		17
--------------------	--	----

6 Discussion et perspectives		20
-------------------------------------	--	----

7 Bref portrait des partenaires		21
--	--	----



Tommy Hilfiger, Paris | FR

L'étude est destinée à montrer comment la relation entre luminosité, répartition lumineuse et couleur de lumière influence le comportement d'achat des clients dans un magasin. L'étude traite de manière générale une application qui est principalement jugée de manière individuelle, émotionnelle et en fonction de la marque. Ceci rend la collecte scientifique de données très difficile. Aussi l'objectif est-il d'utiliser des méthodes à partir desquelles on peut déduire les mécanismes de perception et de comportement et de les traduire en conseils pour l'étude d'éclairages.

Jusqu'à présent, l'idée est encore très répandue que c'est avant tout le magasin dont l'éclairage est le plus intense qui capte le plus l'attention. Mais avec les directives énergétiques actuelles, augmenter simplement l'éclairage dans le magasin n'est plus praticable. Cette étude cherche des mesures alternatives qui ont le même effet sur l'attention mais consomment moins d'énergie.

Résumé

La constatation la plus importante : la luminosité n'est pas la seule à attirer l'attention. Les contrastes, autrement dit l'interaction entre zones claires et sombres est décisive. Dans un espace de vente, la perception et le bien-être influencent de manière significative le comportement des clients. Surtout dans les magasins, la lumière est un élément d'aménagement essentiel et elle influence ces paramètres. Car la lumière véhicule des émotions, crée l'ambiance et facilite l'orientation.

La dernière étude de Zumtobel dans la recherche appliquée est consacrée au thème « Attention, attraction et perception obtenues par l'éclairage dans un espace de vente ». Zumtobel a réalisé une étude en deux parties avec la collaboration de prof. Jan Ejhed, directeur du laboratoire de la lumière au Royal Institute of Technology (KTH) de Stockholm/SE, ainsi que de Dr. Roland Greule de l'école supérieure des sciences appliquées de Hambourg /DE (HAW).

L'objectif de cette étude était de déterminer les facteurs essentiels dans l'éclairage de magasin qui font que le magasin est mieux fréquenté, que les clients y restent plus longtemps et achètent plus.

Conception de l'étude – la perception de la lumière

La première partie de cette étude reposait sur la question de savoir dans quelle mesure l'éclairage influence le bien-être subjectif des clients. Pour savoir quelles situations lumineuses dans les magasins et espaces de vente sont les plus appréciées, on a demandé à 97 sujets de comparer et d'évaluer directement trois solutions lumière dans des situations de magasin représentées virtuellement.

La deuxième partie de l'étude réalisée en collaboration avec Dr. Roland Greule et Felsch Lighting Design consistait en une étude en laboratoire et une étude sur le terrain qui testaient la perception de sujets dans un magasin à l'aide de paramètres d'éclairage préalablement définis. Parmi les facteurs d'éclairage à étudier, il y avait la couleur de lumière, la distribution lumineuse, l'intensité de la lumière ainsi que les variations dynamiques de luminosité ou de couleur. Des essais en laboratoire généraient à l'aide de planches d'essai des assertions d'ordre général sur les effets visuels, comme la perception des contrastes ou des couleurs. Les résultats obtenus en laboratoire ont ensuite été comparés avec des situations réelles dans des magasins. Le projet sur le terrain a eu lieu dans la parfumerie Douglas et dans un supermarché de la chaîne autrichienne SPAR. Dans ce projet, on a utilisé un système d'oculométrie qui filme les mouvements oculaires avec des instruments de mesure modernes.

Résultats - le bien-être doit être augmenté

Lorsqu'on récapitule les résultats des études, on obtient des principes de conception d'éclairages qui sont notamment utiles pour le travail des éclairagistes. Prof. Jan Ejhed résume : « L'étude est un document précieux et un facteur-clé pour la conception d'éclairages de magasins et d'espaces de vente. Le résultat déplace les priorités de la future conception d'éclairage dans le sens qu'on ne cherche plus seulement à retenir l'attention des clients, mais qu'on doit trouver une nouvelle approche pour augmenter leur confort et leur bien-être ». Stefan von Terzi, directeur marketing de Zumtobel, ajoute : « La nouvelle étude de Zumtobel nous fournit de précieuses informations pour le développement de solutions lumière et leur application dans le domaine de la vente et la présentation. Nos profondes connaissances sur l'application, sur les besoins des utilisateurs et sur les effets de la lumière nous permettent de développer des systèmes d'éclairage innovants qui créent une plus-value mesurable pour le client. »

1 Énoncé du problème

2 État de la science

3 Hypothèses de recherche

Énoncé du problème

Pendant de nombreuses années, on est parti du fait qu'une augmentation de la luminosité d'une vitrine ou d'un magasin allait de pair avec une augmentation de l'attention des passants. Une relation directe entre éclairage et attractivité a pu être démontrée. Mais aujourd'hui, ce constat va à l'encontre des exigences d'efficacité énergétique. De nouvelles voies doivent être trouvées qui attirent également l'attention des clients potentiels. L'objectif de l'étude présentée ici est de trouver un équivalent à la luminosité pour capter l'attention dans un magasin et d'analyser quels sont les facteurs dans l'éclairage de magasin qui font que les clients restent plus longtemps et finissent par se décider à acheter.

État de la science

Beaucoup d'études sur la psychologie de la perception analysent le comportement visuel général pendant le processus d'achat. La disposition des marchandises se fonde sur leurs conclusions. Mais pratiquement aucune étude ne montre les effets des différents paramètres d'éclairage sur le comportement d'achat et sur le temps de présence des clients dans le magasin. L'étude expliquée ci-après apporte de nouvelles connaissances au niveau de la recherche appliquée dans le commerce de détail.

Hypothèse de recherche

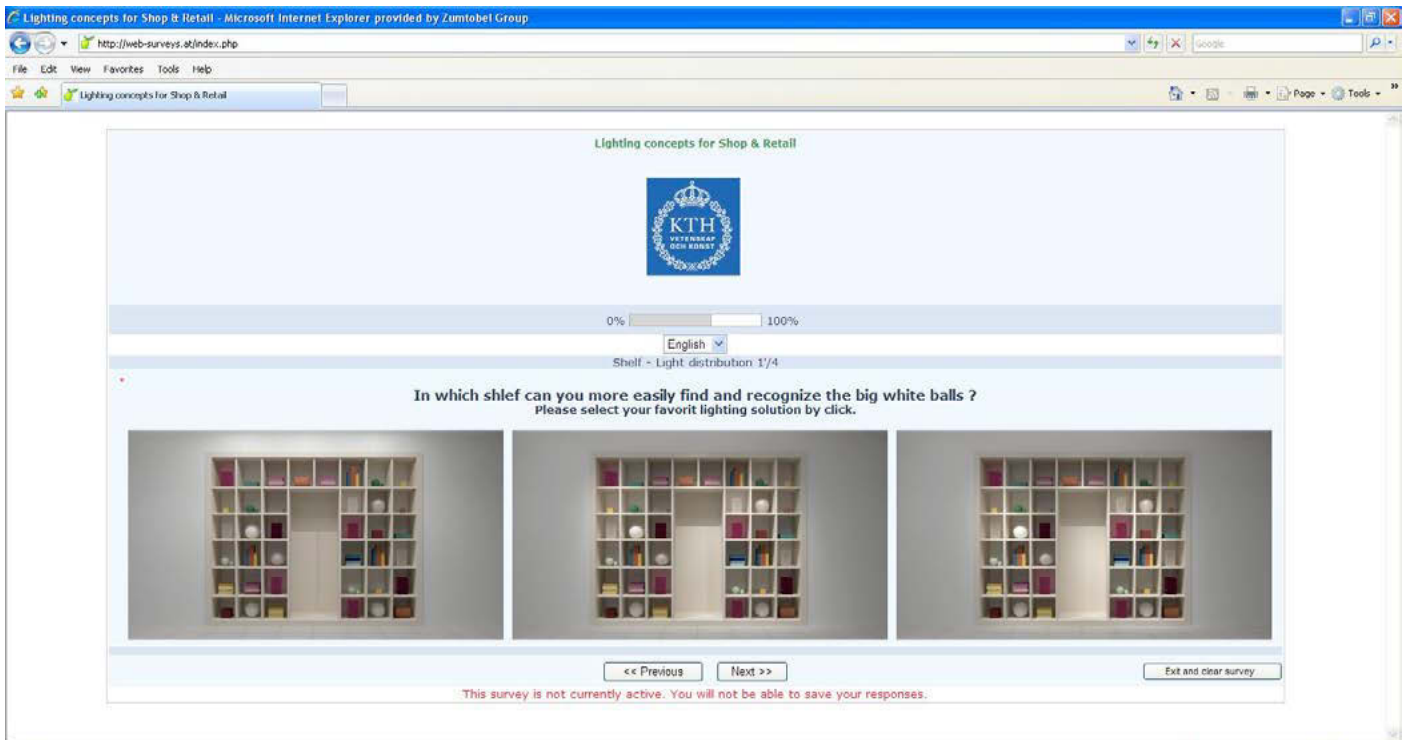
L'étude est destinée à montrer que la luminosité n'est pas la seule responsable de l'attractivité d'une vitrine ou d'un magasin. Moins égal parfois plus. Une lumière d'accentuation précise peut par exemple créer des axes de perception et capter l'attention des clients. En plus de l'attractivité, le bien-être et la facilité d'orientation influencent également la durée de la présence des clients dans le magasin et le chiffre d'affaires. Ces deux facteurs peuvent être obtenus par un éclairage d'accentuation vertical venant s'ajouter à l'éclairage horizontal.

- À quel point l'éclairage permet-il d'atteindre cet effet ?
- Quels sont les facteurs et combinaisons de facteurs qui créent l'effet ?
- Y a-t-il une différence entre la préférence et l'attention dans ces différents facteurs ?
- Existe-t-il des préférences distinctes dans les différents groupes cibles (types de clients / style de vie) ?
- Existe-t-il une relation entre les conditions météorologiques / la saison et la préférence ou l'attention ?
- La préférence / l'attention diffèrent-elles en fonction de l'objet / des matériaux / de la décoration intérieure ?
- Les préférences varient-elles en fonction des différentes perspectives et zones du magasin ? (distances)

Le projet de recherche a été divisé en plusieurs parties, dans lesquelles diverses méthodes ont été appliquées.

4.1 Questionnaire en ligne

4.1.1 Choix des méthodes



Pour connaître en premier lieu les préférences ou l'appréciation subjective des clients, un questionnaire en ligne a été élaboré. L'avantage du questionnaire en ligne était la possibilité d'atteindre de manière flexible un grand nombre de participants internationaux. Il suffisait d'exporter les résultats et de les analyser au niveau local. Le questionnaire en ligne se base sur la comparaison subjective de différentes solutions lumière qui pouvaient être optimisées ou évaluées de manière interactive. Chaque solution lumière visualisée présentait des variations de paramètres d'éclairage simples, comme la luminosité, la température de couleur et la distribution photométrique.

On a utilisé les types de questions / les échelles suivantes :

- Question à choix multiple (p. ex. « Laquelle des trois solutions lumière vous plaît le plus ? »)
- Échelle catégorique (p. ex. « À quel point êtes vous satisfait de la solution lumière »)
- Réglage (p. ex. choix de la répartition photométrique optimale par une adaptation manuelle)

4.1.2 Conception de l'essai

Pour l'appréciation des différentes situations lumineuses, on a eu recours à des visualisations.

Trois perspectives différentes ont été utilisées :

- Vitrine, car c'est là que se prend la décision d'entrer ou non
- Perspective spatiale de la zone d'entrée qui a une influence décisive sur l'orientation et le repérage dans le magasin.
- Perspective des rayonnages, car c'est ici que tombe la décision d'achat effective.

Afin d'écartier un maximum de paramètres d'influence, les essais ont été réalisés avec des objets relativement abstraits. Ainsi, avant tout l'effet de marque n'a pratiquement pas joué.

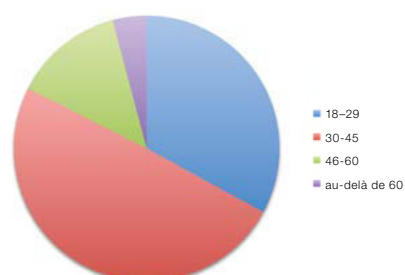
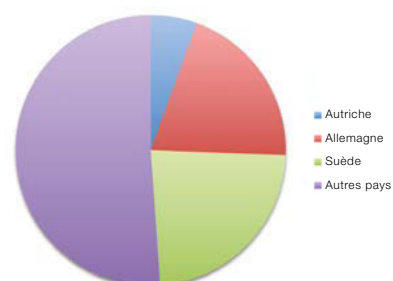
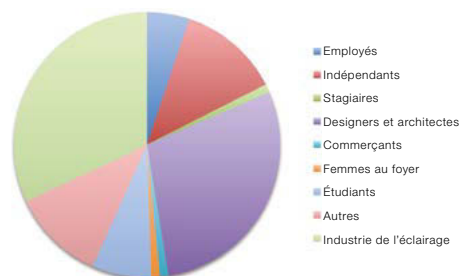


Les matériaux ainsi que la saturation des couleurs ont en outre subi des variations. Des surfaces brillantes, transparentes ou mates permettent une évaluation centrée sur l'effet lumineux.

4.1.3 Participants à l'essai

97 personnes du monde entier ont participé à l'enquête. Environ la moitié des participants étaient de sexe féminin, l'autre moitié de sexe masculin.

Profession :	Employés	5
	Indépendants	12
	Stagiaire	1
	Designers et architectes	28
	Commerçants 1	
	Femmes au foyer	1
	Étudiants	7
	Autres	11
	Actifs dans l'industrie de l'éclairage	31
Pays :	Autriche	5
	Allemagne	18
	Suède	21
	Autres pays	53
Âge :	18-29	32
	30-45	48
	46-60	13
	Au-delà de 60	4



4.2 Oculométrie

Suite à l'enquête en ligne, la perception a été évaluée à l'aide d'un procédé d'oculométrie. Le projet a une nouvelle fois été divisé en deux parties : un essai en laboratoire et un essai sur le terrain.

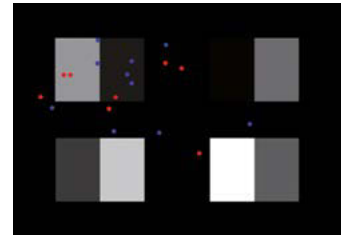
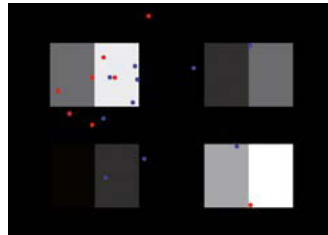
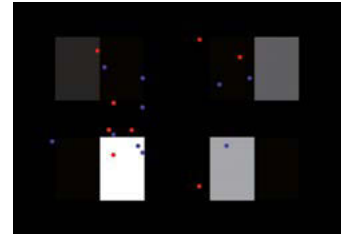
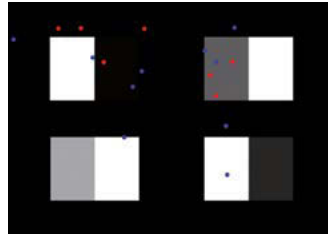
4.2.1 Essai en laboratoire

4.2.1.1 Choix des méthodes



En premier lieu, les concepts théoriques de la perception ont été examinés dans une étude en laboratoire sans l'influence d'autres paramètres. Des planches d'essai traduisant les principes de base de la perception ont été élaborées.

Ces planches ont été réalisées en tant que représentations graphiques et animations Flash et intégrées dans une présentation Power Point complète, les stimuli d'essai ont toujours été présentés devant un fond noir.



Pour toutes les planches d'essai à contenu statique, seul le « premier regard » du participant respectif était pris en compte. Pour l'analyse de ce premier regard, on enregistrait les coordonnées du point que le participant avait regardé immédiatement après l'apparition de la planche. Au niveau des variations dynamiques, on a déterminé la première variation reconnue et le temps pris pour reconnaître cette variation à partir de la présentation de la planche.

4.2.1.2. Conception de l'essai

L'essai en laboratoire a eu lieu dans un local de 7 x 7,9 m pouvant être totalement obscurci. Ce local est utilisé dans l'école supérieure comme local de télévision pour les enregistrements avec écran bleu et peut être utilisé comme studio virtuel. C'est pourquoi l'acoustique de cette salle est très sèche. Dans le local obscurci, l'éclairage à l'endroit où se trouvait le sujet était de moins d'un lux. La surface de projection se trouvait à une distance de 6,1 m du sujet, avait une largeur de 2,6 m et une hauteur de 1,8 m. Pour la projection, on a utilisé le rétroprojecteur LP 530 (DLP) du fabricant InFocus avec 2000 lumens ANSI. Le rétroprojecteur se trouvait, tout comme le sujet, au milieu de la surface de projection.

Toutes les valeurs significatives des planches d'essai ont été mesurées avec le chromomètre Minolta CS-200, tant la luminosité que la valeur chromatique (XYZ, avec x, y, Lv par rapport à la localisation du diagramme de chromaticité CIE) La mesure a été prise à l'endroit où se trouvait le sujet, le point de mesure étant toujours situé au centre de l'objet ou de la zone à mesurer.

Pour le suivi et la détermination des mouvements oculaires, on a utilisé le système d'oculométrie « iView X HED » de la société SMI (SensoMotoric Instruments) qui affiche les spécifications suivantes :

- Enregistrement du mouvement des yeux non invasif basé vidéo (oculométrie) / suivi monoculaire de pupille foncée selon la méthode d'examen des pupilles, fréquence de balayage du mouvement oculaire 50 Hz (200 Hz en option) / résolution du système d'oculométrie < 0,1° (typ.), exactitude de la position du regard < 0,5–1° (typ.)
- Ordinateur de commande : ordinateur tablette ou ordinateur portable, système d'exploitation Microsoft® Windows XP™
- Blocs batterie mobiles séparés, chargeur séparé, adaptateur automatique 12 V, sac à dos
- Casque vélo confortable pouvant être adapté facilement, casquette baseball, écouteurs, possibilité de montage en casque d'aviateur et en bandeau / poids de l'interface 79 g / longueur du câble : 5 ou 2 m
- Enregistrement vidéo numérique en qualité d'émission (MPEG-4), enregistrement sur canal audio (en option) / interface de communication indépendante de la plateforme (UDP)
- Logiciel vidéo intégré – SMI Video Analyzer™ / compatible avec des logiciels d'analyse vidéo d'autres fournisseurs (p. ex. The Observer™ de Noldus)
- High-Speed Eye Tracking en option (200 Hz)
- Détection de position 6D en option pour l'enregistrement numérique de la position de l'œil dans des environnements complexes (p. ex. simulateurs, CAVE)

Pour que les conditions de base soient autant que possible les mêmes pour tous les participants, les mesures ont été effectuées deux jours consécutifs. Les participants ont tous reçu les mêmes instructions prédéfinies afin de réduire les influences dues à la forme des instructions. Finalement, la présentation des planches était absolument identique pour tous les participants. La durée de leur présentation ainsi que le passage d'une planche à l'autre était prédéfinis et identiques pour tous les participants.

4.2.1.3 Participants à l'essai

19 personnes ont participé à l'essai. Parmi elles, il y avait huit femmes et onze hommes entre 22 et 58 ans.

4.2.2 Essai sur le terrain

4.2.2.1 Choix des méthodes

Pour transférer dans la pratique les résultats obtenus en laboratoire, la deuxième partie de l'étude effectuait des mesures dans des projets réalisés.

Les mesures effectuées dans les magasins Douglas et SPAR portaient avant tout sur la localisation des « points d'attraction ».

Les mesures se basent sur l'orientation intuitive des sujets dans le magasin. Elles ont été réalisées avec le système d'oculométrie « iView X HED » ayant également servi pour les deux autres mesures.



4.2.2.2. Déroulement de l'essai

Indications sur le déroulement de l'essai sur le terrain

Durée de l'essai

Durée totale par participant :	22-25 minutes
Explication :	5 minutes
Mise en place du système :	8 minutes
Déroulement de l'essai :	4-7 minutes
Prise de congé :	5 minutes

Les participants ont été brièvement mis au courant de l'essai prévu et instruits sur la manière de se comporter durant l'essai. Ensuite, le système d'oculométrie a été installé pour chaque participant. Après le calibrage du système, l'essai a démarré.

On a demandé aux participants de choisir une paire de lunettes, si possible avec des branches en bois. L'exercice devait servir à accroître l'attention pendant l'observation. Les participants n'ont reçu aucune autre instruction, la durée n'était pas limitée.

Évaluation

L'analyse a été réalisée sous forme de graphique. Les « regards » des participants ont été reportés point par point sur le graphique de la pièce observée. Afin de pouvoir reconnaître la chronologie de l'observation dans l'analyse, les différents points ont été reliés par des lignes dans l'ordre de leur observation.

Les points du regard de sujets féminin ont été marqués de cercles rouges, ceux des sujets masculins de carrés bleus.

4.2.2.3. Participants à l'essai

Le groupe de personnes participants à l'essai sur le terrain se composait de la manière suivante :

	VP 1	VP 2	VP 3	VP 4	VP 5
m/f	f	f	f	f	f
Âge	27	25	27	30	28
Lunettes	o	n	-3/-4	n	n
Amétropie	n	n	n	n	n
Couleur préférée	aucune	vert/bleu	vert	vert/jaune	bleu
Droitier/gaucher	d	d	d	d	d

	VP 6	VP 7	VP 8	VP 9	VP 10
m/f	m	m	m	m	m
Âge	31	24	27	25	s.i.
Lunettes	n	n	n	0,75/0,5	s.i.
Amétropie	n	n	n	n	n
Couleur préférée	noir	noir	bleu	bleu	s.i.
Droitier/gaucher	d	d	d	d	d

	Nombre	Âge	Âge moyen
Femmes	5	25-28	27,4
Hommes	5	24-31	26,3
Total	10	24-31	26,9

L'essai a été effectué durant les heures d'ouverture habituelles et dans le cadre des activités normales. Les conditions de base étaient en général pareilles pour tous les participants, c'est à dire même magasin, mêmes instructions et même tâche. La fréquentation du magasin étant diversifiée, dans certains cas, les conditions pouvaient différer d'un essai à l'autre. Celles-ci restaient toutefois dans la cadre des activités commerciales « normales » et soutenaient l'étude du comportement des sujets durant un achat « normal ».



5 Résultats

L'affirmation selon laquelle une luminosité maximale augmente l'attrait d'un magasin a pu être démentie. L'étude a montré que c'est plutôt la tâche visuelle la plus difficile, c'est à dire le plus grand contraste à l'endroit de la tâche visuelle qui influence sa détection et l'attention. La perception des contrastes dépend de la luminosité ambiante. Plus l'espace environnant est clair, plus le contraste doit être accentué. Dans les environnements sombres, de petites différences d'intensité font déjà de l'effet.

Il s'est en outre avéré que les éclairages verticaux favorisent l'orientation dans le magasin et qu'une orientation facile soutient la décision d'entrer dans un magasin. On note cependant une grande différence dans l'appréciation des hommes et des femmes. Alors que les hommes regardent un espace de vente en surface et dans sa globalité, les femmes l'examinent de manière plus intense et plus détaillée.

Un éclairage horizontal supplémentaire augmente la préférence et le bien-être de l'utilisateur.

La distribution lumineuse va de pair avec le caractère de l'éclairage. Plus la distribution lumineuse est réduite et axée sur la marchandise, plus celle-ci sera attrayante et paraîtra luxueuse.

L'activation du tiers inférieur d'un rayonnement avec une lumière d'accentuation incite à la perception de cette zone, par conséquent, les clients s'y attardent plus longtemps et le chiffre d'affaires augmente.

Les résultats repris ici ne sont qu'un extrait de la documentation totale.

Lorsqu'on récapitule les résultats des études, on obtient des principes de conception d'éclairages qui sont notamment utiles pour le travail des éclairagistes. Prof. Jan Ejhed résume : « L'étude est un document précieux et un facteur-clé pour la conception d'éclairages de magasins et d'espaces de vente. Le résultat déplace les priorités de la future conception d'éclairage dans le sens qu'on ne cherche plus seulement à retenir l'attention des clients, mais qu'on doit trouver une nouvelle approche pour augmenter leur confort et leur bien-être ». Stefan von Terzi, directeur marketing de Zumtobel, ajoute : « La nouvelle étude de Zumtobel nous fournit de précieuses informations pour le développement de solutions lumière et leur application dans le domaine de la vente et la présentation. Nos profondes connaissances sur l'application, sur les besoins des utilisateurs et sur les effets de la lumière nous permettent de développer des systèmes d'éclairage innovants qui créent une plus-value mesurable pour le client. »



Résultats résumés dans huit recommandations d'aménagement

(1) Au lieu d'augmenter la luminosité et par conséquent la consommation d'énergie dans les magasins, il est conseillé de concevoir un éclairage présentant toujours beaucoup de contrastes car ceux-ci simplifient la perception et augmentent l'attention. Pour créer des contrastes, un éclairage d'accentuation avec des points lumineux se détachant positivement de l'éclairage de base uniforme convient très bien.



(2) Un éclairage général diffus crée un bien-être subjectif. Les éclairages verticaux facilitent l'orientation dans l'espace. Plus les clients s'orientent facilement, plus la décision de visiter un magasin est encouragée. C'est pourquoi un éclairage vertical est recommandé au sol, au plafond et sur les murs. Parallèlement, il y a lieu d'utiliser des accents lumineux précis, qui augmentent la perception et l'attractivité.



(3) Les couleurs transmettent des émotions et influencent l'acceptation d'un espace. Les résultats de l'étude ont montré que des températures de couleur froides, comme blanc lumière du jour, élargissent visuellement les espaces, alors que les températures de couleur chaudes rétrécissent les espaces et leur donnent un caractère familial. Une lumière blanc neutre favorise la durée de la visite du magasin ainsi que le bien-être. Il est conseillé de l'utiliser pour l'éclairage général. Celui qui préfère une atmosphère douillette devrait miser sur des températures blanc chaud.



(4) À l'intérieur d'un concept d'éclairage, la préférence va à des couleurs de lumière différentes. C'est pourquoi il faudrait utiliser intentionnellement des températures de couleur différentes entre l'éclairage général et l'éclairage vertical. Ici, on peut notamment utiliser la technologie de luminaires à LED moderne Tunable White, qui permet un changement de la température de couleur à l'aide de systèmes de commande.



(5) La perception se différencie en fonction du sexe, de l'âge et de la catégorie d'acheteurs : alors que p. ex. les hommes considèrent un espace de vente dans sa globalité, les femmes s'attachent aux détails. C'est pourquoi il est important d'adapter la direction, la couleur et l'intensité de la lumière au comportement d'achat du groupe cible et d'assurer une variation dynamique de ces facteurs au cours de la journée.



(6) Les vitrines sont souvent le premier contact du client avec le magasin : on préfère ici un éclairage d'accentuation sur les marchandises en plus de la lumière du jour. Il s'agit ici également d'intensifier l'impression de contraste par des accentuations ponctuelles. Le soir et lorsque la lumière du jour est faible, un éclairage réduit, composé d'un éclairage de base étalé et aux variations subtiles, suffit à éveiller l'attention et la curiosité des clients.



(7) Les études oculométriques chez Douglas et SPAR ont prouvé que notamment les zones inférieures des rayonnages ne sont pas perçus. L'accentuation ciblée ou une lumière dynamique dans le tiers inférieur d'un rayonnage entraîne un temps d'arrêt plus long du client et une augmentation possible du chiffre d'affaires. En principe, un éclairage intégré dans tous les niveaux du rayonnage est recommandé.



(8) Le guidage de la lumière est également décisif dans les rayonnages : un rétroéclairage étalé des rayonnages a un effet plus attrayant qu'un éclairage uniquement d'accentuation. Une combinaison des deux favorise l'identification des marchandises et augmente l'attractivité des marchandises mises en scène.

6 Discussion et perspectives

L'étude a principalement montré à quel point les variations dynamiques de la luminosité, de la répartition photométrique et de la couleur de lumière influencent subjectivement le comportement d'achat de clients dans un magasin. En outre, la perception des participants dans un environnement virtuel soumis à des conditions lumineuses variables a été mesurée. On a pu constater en général combien il est difficile de réaliser une enquête sur l'effet de la lumière dans une application à ce point individuelle, émotionnelle et liée à la marque. Malgré la difficulté, il a pu être prouvé que ce n'est pas seulement le point le plus clair qui attire le regard des passants et influence par conséquent la perception, mais que ce sont avant toutes les contrastes dans une vitrine ou un magasin qui comptent. La solution paraît également mieux réalisable dans la pratique, d'autant plus qu'il s'agit d'une mesure de réduction de la consommation énergétique. Des mesures et propositions alternatives ont été développées au cours de l'étude. Dans une prochaine étape, les principes définis dans l'application réelle doivent être étudiés avec plus de participants et dans des conditions lumineuses contrôlables et comparables. Il y a également lieu d'étudier la combinaison des paramètres individuels étudiés jusqu'à présent ainsi que les relations entre eux. Les solutions lumière dynamiques offrent l'avantage de pouvoir adapter individuellement la situation lumineuse à la situation donnée.

Royal Institute of Technology de Stockholm/SE (KTH)

Prof. Jan Ejhed est le directeur du laboratoire de lumière du Royal Institute of Technology – KTH à Stockholm/SE. Actuellement, il est également directeur de la division 3 de la CIE, professeur à la School of Design - université de Linnaeus et dirige son propre bureau. Il a associé l'étudiant Xu Haoming à la recherche.

HAW Hambourg/DE (Prof. Dr. Roland Greule)

Le prof. Dr. Roland Greule est depuis 1996 professeur de technique d'éclairage et de lumière à l'école supérieure des sciences appliquées, ainsi que vice-doyen de la faculté Design, médias et information (DMI).

Felsch Lighting Design (Markus Felsch)

Markus Felsch fait des études de conception d'éclairage à l'HAWK Hildesheim. Depuis 2004, il a son propre bureau et s'occupe principalement de conceptions d'éclairages orientées sur la perception pour espaces de vente.



ZUMTOBEL

France

Zumtobel Lumière Sarl
10 rue d'Uzès
75002 Paris
T +33/(0)1.56.33.32.50
F +33/(0)1.56.33.32.59
info@zumtobel.fr
zumtobel.fr

Zumtobel Lumière Sarl
119 cours Lafayette
69006 Lyon
T +33 6 07 53 34 04
info@zumtobel.fr
zumtobel.fr

Zumtobel Lumière Sarl
12 rue du 24 novembre
67120 Duttlenheim
T +33/(0)3.88.13.78.10
F +33/(0)3.88.13.78.14
info@zumtobel.fr
zumtobel.fr

Zumtobel Lumière Sarl
3 rue du Général Hulot
54000 Nancy
T +33/(0)6.07.88.46.78
F +33/(0)1.56.33.32.59
info@zumtobel.fr
zumtobel.fr

Zumtobel Lumière Sarl
7 avenue du Clos Joury
35650 Le Rheu
T +33(0)7.61.64.68.80
F +33(0)1.56.33.32.59
info@zumtobel.fr
zumtobel.fr

Suisse

Zumtobel Licht AG
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
T +41/(0)44/305 35 35
F +41/(0)44/305 35 36
info@zumtobel.ch
zumtobel.ch

Zumtobel Lumière SA
Ch. des Fayards 2
Z.I. Ouest B
1032 Romanel-sur-Lausanne
T +41/(0)21/648 13 31
F +41/(0)21/647 90 05
info@zumtobel.ch
zumtobel.ch

Zumtobel Illuminazione SA
Via Besso 11, C.P. 745
6903 Lugano
T +41/(0)91/942 61 51
F +41/(0)91/942 25 41
info@zumtobel.ch
zumtobel.ch

Belgique

ZG Lighting Benelux
Rijksweg 47 –
Industriezone Puurs Nr. 442
2870 Puurs
T +32/(0)3/860.93.93
F +32/(0)3/886.25.00
info@zumtobel.be
zumtobel.be

Luxembourg

ZG Lighting Benelux
Rue de Luxembourg 177
8077 Bertrange – Luxembourg
T +352/26.44.03.50
F +352/26.44.03.51
info@zumtobel.lu
zumtobel.lu

Headquarters

Zumtobel Lighting GmbH
Schweizer Strasse 30
Postfach 72
6851 Dornbirn, AUSTRIA
T +43/(0)5572/390-0
info@zumtobel.info

zumtobel.com