الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 08 ماي 1945 – بسيدي بلعباس
École Supérieure en Informatique — 08 Mai 1945 — Sidi Bel Abbès

THESIS

To obtain the diploma of **Master of Computer Science**
Field: **Computer Science**
Specialty: **Système d'Information et Web (SIW)**

Theme

Acquisition and analysis of a dataset on the perception of walkability in the city

---

Presented by:
Abderrahim Menadi

Submission Date: **September 2025**
In front of the jury composed of:

Pr. Myriam SERVIÈRES	Main Supervisor
Pr. Sidi Mohamed BENSLIMANE	Main Supervisor
Dr. Vincent TOURRE	Co-Supervisor
Dr. Jean-Philippe RIVIÈRE	Co-Supervisor
Dr. CHAIB Souleyman	President
Dr. TAOULI Amina	Examiner

Abstract

Urban walkability depends on both the physical characteristics of public spaces and how pedestrians visually perceive and explore their environment while walking. This thesis therefore combines subjective evaluation of pedestrian routes with objective analysis of eye movements to study, in situ, the relationship between visual perception and the quality of walking spaces. Nine participants walked a predefined route while wearing eye-tracking glasses. For each segment of the route, they rated the walkability and provided detailed comments. Simultaneously, a reproducible protocol synchronized fixations and saccades with each video frame, performed semantic segmentation of each frame, and assigned each gaze point to the corresponding visual object class (sidewalks, vehicles, buildings, vegetation, etc.). From this data, various indicators were calculated: proportion of fixations per object category, fixation and saccade durations, transition probabilities, gaze entropy, and visual diversity measures. These metrics were then aggregated per participant and per route segment to study their relationship with the collected subjective evaluations. This approach allows identifying the urban elements that attract the most attention and analyzing how gaze dynamics correlates with perceptions of comfort and overall walking experience. The results show which parts of the city consistently catch the attention of pedestrians and how eye movement patterns are linked to how walkable a place seems, both for different people and along different parts of the route. The thesis underscores the ramifications of these findings for pedestrian-oriented urban design and examines the study's constraints, notably the limited sample size and the technical difficulties encountered in real-world eye-tracking applications. Lastly, the full dataset structure and the analytical pipeline are made public so that other researchers can use them and so that urban planners can make decisions based on how people feel about things. **Keywords:** walkability; eye tracking;

data collection; data analytics; fixations; computer vision; semantic segmentation; gaze analysis; urban perception.

Résumé

Cette thèse examine la perception visuelle des rues à pied. Neuf volontaires ont parcouru un court trajet urbain à Nantes, équipés de lunettes d'oculométrie, et ont évalué chaque segment du trajet. Nous avons synchronisé les données d'oculométrie avec des images vidéo de la scène, appliqué une segmentation sémantique pour identifier les éléments visibles (trottoir, végétation, bâtiments, véhicules, etc.) et analysé où leur attention était portée. Les segments perçus comme plus praticables ont attiré davantage le regard vers la végétation et un trottoir dégagé, tandis que les segments moins bien notés ont focalisé l'attention sur les façades des bâtiments, la chaussée et la circulation. Les segments les mieux notés ont également montré des taux de saccades légèrement plus élevés, suggérant une exploration visuelle plus large. Ce projet propose une méthodologie et un ensemble de données robustes et reproductibles qui relient le comportement objectif du regard à l'expérience subjective de l'utilisateur. Ces outils peuvent être utilisés pour soutenir l'analyse urbaine basée sur la perception et fournir des conseils pratiques de conception pour créer des rues plus confortables et conviviales pour les piétons.

الملخّص

تبحث هذه الدراسة في كيفية نظر الناس إلى الشوارع أثناء المشي. سار تسعة مشاركين على مسارٍ قصير في مدينة نانت وهم يرتدون نظارات لتتبّع العين، ثم قيّموا قابلية المشي لكل مقطع من المسار. قمنا بمزامنة النظرات مع الفيديو الميداني، واستخدمنا التقطيع الدلالي للصور لتصنيف عناصر المشهد (مثل الرصيف، والخضرة، والواجهات، والمركبات)، ثم حسبنا مؤشرات للاهتمام البصري وتجميعها على مستوى المشارك والمقطع.

أظهرت المقاطع ذات القابلية العالية للمشي زيادة توجيه النظر نحو الخضرة والممر الواضح للمشاة، بينما ارتبطت التقييمات المنخفضة بتركيز الانتباه على الواجهات، والطريق، وحركة المرور. كما سجّلت المقاطع الأفضل معدلات أعلى قليلًا من **الحركات السريعة للعين (saccades)**، بما يشير إلى استكشاف بصري أوسع.

تُقدّم الدراسة مسارًا منهجيًا قابلًا لإعادة الاستخدام لجمع البيانات وتحليلها يربط بين السلوك البصري والقياسات الموضوعية، ويمكن أن يدعم تحليلًا حضريًا متمحورًا حول المشاة ويُسهم في قرارات تصميمية لتحسين الراحة وقابلية المشي.

الكلمات المفتاحية: قابلية المشي؛ تتبّع العين؛ التقاطيع الدلالية؛ تثبيتات النظر؛ ديناميكيات النظر؛ إدراك حضري.