المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية
ⵓⵔⵜⵉ ⵓⵎⵍⵍⵉ ⵏ ⵜⵙⴷⵓⵍⵜ ⵜⴰⵎⴰⵣⵉⵖⵜ
INSTITUT ROYAL DE LA CULTURE AMAZIGHE

ⵓⵔⵜⵉ أسيناگ

ملف العدد
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
في خدمة الأمازيغية

تنسيق يوسف آيت أوگنگاي

مجلة المعهد – عدد 9

أسيناگ – ⵓⵙⵉⵏⴰⴳ

مجلة دورية

العدد التاسع - 2014

أسيناگ-Asinag مجلة علمية وثقافية مغربية، مخصّصة للأمازيغية ومكوناتها اللغوية والحضارية. وهي متعدّدة اللغات، وتشمل ملفات علمية، ومقالات وحوارات وعروض إصدارات، وملخصات أطروحات وإبداعات أدبية. وهي مجلّة مُحكّمة، تتوفر على لجنة علمية، ومفتوحة للمجموعة العلمية الوطنية والدولية.

© المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية
2028-5663 : ISSN
رقم الإيداع القانوني : 2008 MO 0062
مطبعة المعارف الجديدة – الرباط 2014

المحتويات

تقديم..... 7

محمد لكنسات

التهيئة الغرافيكية لتيفيناغ إيركام وأسئلة المعالجة المعلوماتية للنصوص. التمييز البصري للحروف نموذجاً 11

يوسف أيت أوگنگاي وحسن جاعا

الأمازيغية في عصر التكنولوجيا : من التشفير الرقمي لتيفيناغ إلى المعالجة الآلية للغة 31

تقديم

عمَدتْ تكنولوجيا المعلومات والاتصال إلى تجديد المفاهيم المستعملة على مستوى الأجهزة والبرمجيات، لكسْب رهان تيسير الولوج إلى المعلومة، آخذة بعين الإعتبار طبيعة المستخدمين من حيث اللغة والثقافة والمستوى الفكري والقدرة الشرائية، إلخ. وقد أدركت مختلف الهيئات الدولية والوطنية، التي تشتغل في مجال المعلومات والاتصالات، الرهانات المترتبة عن تثمين اللغات والثقافات، فجعلت العمل على المناهج المتعلقة بدمقرطة استعمال الأدوات الحاسوبية وشبكات الاتصال من الاهتمامات الرئيسية في هذا المجال.

ونتيجة لهذه التوجهات، فإن اللغات الطبيعية اليوم، وخاصة القليلة الموارد على المستوى المعلومياتي مثل اللغة الأمازيغية، تجد الباب مفتوحا على مصراعيه لتنمو وتصل الى مستوى متقدم في مجتمع المعرفة والمعلومات المبني على التكنولوجيات الحديثة. ودعما لهذا القصد ظهرت منذ سنوات، مشاريع استراتيجية دولية ووطنية وأعمال بحث علمية، تروم تطوير اللغة والثقافة الأمازيغيتين. ويأتي العدد التاسع من مجلة أسيناگ، لتسليط الضوء على التقدم المحرز في مجال البحث والتطوير في مختلف فروع المعرفة وتطبيقاتها التكنولوجية باللغة الأمازيغية، على اعتبار أن الأمر يكتسي طابعا تنمويا، يحتاج إلى الكثير من الجهد والابتكار. وقد شمل العدد اثني عشر مقالا، اثنان منها بالعربية وثمانية بالفرنسية واثنان آخران بالإنجليزية.

ففي الشق المحرر باللغة العربية، تناولت مساهمة محمد لگَنسات جوهر نظام الكتابة الأمازيغي تيفيناغ، من خلال عرض منهجية جديدة للتهيئة الگَرافيكية لتيفيناغ-إيركام. وقد اعتمد الاقتراح على نماذج ملموسة تحاول الإجابة على التساؤلات والتحديات التي يطرحها التداخل الحتمي بين متطلبات الاستخدام العملي من جانب وبين العوامل التقنية والتكنولوجية من جانب آخر.

وفي اتجاه أكثر شمولية، سعى مقال حسن جاعا ويوسف أيت أوكنكاي إلى تقديم نبذة عن المجهودات المبذولة منذ عام 2003 في عمليات إدماج اللغة الأمازيغية في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على عدة مستويات تشمل الإنتاجات المثرية للخط الأمازيغي تيفيناغ، ودعمه على أنظمة الكمبيوتر المختلفة، وإنتاج الموارد الرقمية، خاصة المتعددة الوسائط، والموارد المعجمية والمصطلحية.

وفي الشق المحرر باللغات الأجنبية قدم باتريك أندريس P. Andries صورة بانورامية لمسألة إدماج الأمازيغية في التكنولوجيات الجديدة على المستوى الدولي انطلاقا من أساسيات هذا الإدماج، المتمثلة في ترميز نظام أبجدية تيفيناغ وتطوير لوحة المفاتيح الخاصة بالأمازيغية لأنظمة التشغيل ويندوز وخطوط تيفيناغ، ودعمها في لغات البرمجة على شبكة الإنترنيت، ووصولا إلى العمليات الأكثر تقدما والتي تهم إضافة البيانات إلى سجل اليونيكود CLDR باللغة الأمازيغية، وإدماج نظام تيفيناغ في مكتبات البرمجيات الاكثر استخداما.

ويتناول المقال الثاني، لفدوى أطاع الله وسهام بولقنادل دور تكنولوجيا المعلومات في النهوض بالأمازيغية على المستوى الوطني. فيعرض دور الوسائط التكنولوجية في صون التراث الثقافي، وكيف أنها من الحوامل المساعدة في التهيئة اللغوية للأمازيغية (تدوين الموارد اللغوية وإدارتها). وتبين الباحثتان أن التكنولوجيا توفر أيضا بديلا للتدريس الكلاسيكي للغة عبر استثمار التكنولوجيات التعليمية وأدوات التعليم عن بعد، كما تقترحان ورقة منهجية لحوسبة الأمازيغية على المدى القصير والمتوسط والطويل. ويعرض القسم الأخير من المقال، الإنجازات التكنولوجية على المستوى الوطني في المختبرات الجامعية المغربية وفي المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية.

وفي دراسة ثالثة، يقدم كارلو زولي مشروع إنشاء صندوق أدوات موحدة خاصة باللسانيات الحاسوبية "SmallCodes" مصممة خصيصا للغات قليلة الموارد اللغوية مثل الأمازيغية، مبينا الغرض من المشروع ومبرزا التخصصات المعنية في هذا البحث. كما يقدم شرحا لجانب من قدرات النظام المطور، ويحلل المناهج القائمة في هذا المجال مبينا مميزات منهجه، ومقترحا في الأخيرتطبيق نظامه على اللغة الأمازيغية.

ويعرض مقال نورا تيگزيري وهنري أودريزي مشروع Humanité DigitMaghreb الذي يهدف إلى بناء مكتبة رقمية للموارد المختلفة (شفوية ومكتوبة) متعددة اللغات، وتتميز هذه المكتبة بمستوى من التضافر والقياسية مع ضمان التواصل بين اللغات. ويشرح الكاتبان كيفية استخدام المعيار التاريخي (TEI مبادرة ترميز المتون) لتحقيق هدفهما، كما يبينان الصعوبات المواجهة في التعامل مع الموارد اللغوية المنبثقة من اختصاصات العلوم الإنسانية.

وفي مجال بناء المتون اللغوية، يقترح المقال المشترك لمحمد أوتهجلا وآخرين (استخدام الحقول الشرطية العشوائية والموارد الخارجية لتحسين أداء الوسم الصرفي والنحوي) تحسين أداة الوسم الصرفي للمتون التي تَم تطويرها سابقا، وذلك من خلال استغلال تقنية الحقول الشرطية العشوائية CACs . ويقدم أصحاب المقال بعض التجارب المنجزة على هذا النظام المحين بهذه التقنية باستعمال نصوص معالجة، ومقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في التعلم الذاتي، عن طريق اختيار البيانات المعالجة ذات المصداقية، مع النتائج المحصل عليها بناء على بيانات عشوائية.

وتقدم فيوليتا كافالي سفورتزا دراسة حول قرائية النصوص والمتون المختارة لعمليات التعلم، وذلك من خلال التركيزعلى جانب ملاءمة هذه النصوص للتعلم ودرجة سهولتها أثناء عملية القراءة. ويتعلق الأمر من جهة، بسهولة قراءة النص، بغض النظر عن المتعلم أو المقاربة التعليمية، وبدرجة تملك النص الذي يعتمد على المعرفة والمفردات المتوفرة لدى المتعلم من جهة أخرى. وبعد مراجعة مفصلة لأدبيات هذا الموضوع، تقترح المؤلفة نموذجا تنبؤيا لملاءمة النصوص من خلال تطبيق بعض أدوات التحليل (MADA)، كما تسقط نموذجها المقترح على اللغة الأمازيغية وتعرض المنهجية المتبعة وحدود هذه الدراسة.

وفي سياق آخر، تناول علي رشيدي مسألة التعرف الضوئي على حروف تيفيناغ الأمازيغية مشيرا إلى الأعمال المنجزة في هذا المجال على المستوى الوطني مقارنا بين منهجيات هذه الأعمال، ومتخذا قواعد بيانات حروف تيفيناغ المستخدمة بوصفها مرجعية لهذه المقارنة.

وتناول مقال أبناو وآخرين (نحو نظام التعرف التلقائي للكلمات الأمازيغية اعتمادا على التحولات المتعامدة المعلمة) مسألة التعرف الآلي على الكلام المنطوق بالأمازيغية، حيث قدم الكُتاب الطريقة التي اتبعوها والخوارزمية المعتمدة لتحليل الكلمات الأمازيغية المعزولة، مع اقتراح تقنيات لتحسين البيانات وزيادة سرعة التعرف. وعرضوا في آخر المقال النتائج التجريبية المحصل عليها وتقييم الأداء العام لنظام التعرف.

وتمحورت مشاركة حمو فاضلي ومليكة شكيري حول تصميم وتطوير أنطولوجيا أمازيغية مدعّمة بالعلاقات المعجمية المرتبطة بالوظائف المعجمية لنظرية المعنى والنص، من جهة، وبمفهوم السياق من جهة أخرى. بدأ الكاتبان بالتعريف ببعض المفاهيم وأدوات العمل مثل : الأنطولوجيا ولغات الحاسوب المستخدمة والعلاقة بين الأنطولوجيا والسياق. كما تناول المقال طريقة تكوين المتن الأنطولوجي مع شرح ومناقشة مجموعة من الصعوبات الرئيسية المواجهة في حالة الأمازيغية، واقتراح بعض الحلول اللغوية والتكنولوجية لتجاوزها.

فيما خُصصت مساهمة فدوى أطاع الله، وسهام بولقنادل، وحميد سويفي لإعداد عنونة صرف تركيبية للغة الأمازيغية. ويستند العمل على توصيات EAGLES التي تستهدف إعادة استخدام المتون، ومقارنة اللغات في مجال المعالجة التلقائية للغة الطبيعية.

وفي مجال التكنولوجيات المطبقة على التعلم، عرض مقال روبرت بيبو طرق الوصول إلى موارد التعليم والتعلم بطريقة ممعيرة، خاصة في حالة تعدد المصادر المنتجة لهذه الموارد باستخدام لغات مختلفة وبيئات تكنولوجية مختلفة. ويستعرض الكاتب البديل المعيار NORMETIC الخاص بالبيانات الوصفية للموارد التعلمية مقترحا إياه كحل لتلك التساؤلات. ومن جهة أخرى، قدم الكاتب بنك البيانات أوريكا Eurêka المتوافق مع المعيار NORMETIC مبينا مميزاته الأساسية وأوجه التوافق بينهما.

يشمل هذا العدد أيضا قراءة أعدّها فؤاد بريگي لكتاب: **مسار اللغة الأمازيغية: الرهانات والاستراتيجيات،** للأستاذ أحمد بوكوس، الذي صدر ضمن منشورات المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية سنة 2012.

ويتضمن باب ملخصات الأطاريح، الذي يهدف إلى التعريف بالأعمال الأكاديمية المنجزة حديثا حول اللغة والثقافة الأمازيغيتين، رسالتين جامعيتين في مجال التعرف الضوئي على حروف تيفيناغ الامازيغية. العمل الأول ناقشه يوسف السعدي حول "مساهمة في تطوير مناهج التعرف التلقائي على الحروف المطبوعة والخطية والنصوص والوثائق الأمازيغية" (2012) والذي يستند على نهجين منفصلين، يتأسس الأول على الخصائص النحوية

للأمازيغية ويستخدم تقنية المؤتمتات المحدودة (automates finis)، فيما يرتكز الثاني على الشبكات العصبونية. وقد حلل المؤلف نتائج كلتا الطريقتين وخلص إلى ملاءمتهما في هذا المجال. أما الأطروحة الثانية لعمروش مصطفى فتتناول "التعرف على الحروف والنصوص والوثائق اعتمادا على نماذج ماركوف المخفية" (2012). فاقترح في مرحلة أولى، نموذج ماركوف للتعرف الضوئي، تكمله تقنية توصيف حروف تيفيناغ المعزولة. ثم حاول في مرحلة ثانية الجمع بين التحليل باستعمال تقنية المسار التمييزي (DP-HMM) مع الخصائص المورفولوجية للحروف الأمازيغية. وقد تم اختبار أداء الأنظمة المقترحة في كلتا الأطروحتين على قاعدة بيانات AMHCD، والتي طورها يوسف السعدي في أطروحته.

أخيرا، تتقدم مديرية المجلة وهيئة تحريرها بخالص الشكر إلى كل من ساهم في إخراج هذا العدد: باتريك أندريس، وبلعيد بويخالن، ورشيد لعبدلوي، وعائشة بوحجار، وعبد الفتاح حمداني، وفيوليتا كافالي-سفورتزا، ولحسين بويخف، ومحمد المعموري، وكمال نايت زراد، وعبد الله يوسفي، ولحبيب زنكوار، والحسين المجاهد، وعبد الكريم المختاري، وفدوى أطاع الله، والمهدي إيعزي، وفؤاد لحبيب، ومحمد يعو، وباتريس بونيون، وسهام بولقنادل.

أسيناگ-Asinag

التهيئة الغرافيكية لتيفيناغ إيركام وأسئلة المعالجة المعلوماتية للنصوص: التمييز البصري للحروف نموذجاً

محمد لگنسات
أستاذ الفنون التشكيلية والتطبيقية ومصمم تيبوغرافي
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين لجهة سوس- ماسة- درعة نيابة تارودانت

Le projet d'aménagement graphique du système tifinaghe-IRCAM, bien que gouverné par des considérations « humaines » dans ses dimensions ergonomique et stylistique, ne peut être envisagé isolé des recherches scientifiques et des travaux en cours dans le domaine du traitement informatique de la langue amazighe. La «Reconnaissance Optique des Caractères» (ROC) est d'ailleurs une occurrence permettant d'expliciter au mieux certains de ces questionnements techniques.

Ici un concepteur typographique peut envisager plusieurs questions ayant trait à la relation entre l'effort de créativité et le processus de l'aménagement graphique de tifinaghe-IRCAM en général avec les applications de ROC sur les textes amazighs, particulièrement en cas d'une acclimatation cursive avancée, c'est-à-dire en cas du dessin des formes lettriques amazighes selon des structures cursives pures pouvant générer des formes relativement différentes de la structure de référence.

السياق

كان التأهيل الغرافيكي لمعظم أنظمة الكتابة في العالم مرادفا دائما لسيرورة معقدة وطويلة. فإذا كان الإبداع الإنساني هو ما حدد، بداية، الصيغ التقليدية والمرجعية للأشكال الكِتابية، فإن التغييرات التي فرضها الاستخدام العملي للكتابة وتطور تقنياتها وتغير أسنادها supports من جهة، والميول الجمالية للمستعملين من جهة أخرى، جعلت الأشكال المرجعية تنقاد سريعا لمنطق السهولة والانسيابية في الخط.

وعليه فإن ضرورة تطوير كتابة تيفيناغ نحو نظام حَرفي متصل ليس فقط استجابة لاعتبارات جمالية محضة؛ بل إن مختلف الخصائص الغرافيكية التي يجب أن يستوفيها الخط الأمازيغي والمهام المنتظرة منه تتطلب تحسينات أكثر تقدماً تتعلق، أولاً، باشتقاق مسارات تتيح إنجازا يدويا سلساً للأشكال، أي انسيابية أعلى وكتابة مريحة للحروف، وثانياً بالجودة البصرية والجمالية والتواصلية للبنى الحَرفية.

لا شك أن مشروعاً من هذا النوع يتجاوز التحدي الإبداعي والتقني إلى طرح أسئلة متعددة وعميقة، لغوية وثقافية وبيداغوجية، في علاقة مع نظام تيفيناغ ومستقبل اللغة الأمازيغية بشكل عام. سيقتصر هذا العرض على تقديم مقاربة مختصرة لمشروع التهيئة الغرافيكية لنظام تيفيناغ إيركام، وعرض نماذج ملموسة منه وذلك من زاوية التساؤلات التي يفتحها هذا المشروع، والتحديات التي تطرحها التقاطعات الحتمية بين المتطلبات الإنسانية للمستخدم من جهة، والمحددات التقنية، المعلوماتية خصوصاً، التي أصبحت تحكم أشكال الكتابة وعناصر التواصل البصري عموماً في عالم رقمي بامتياز، من جهة أخرى. ومثالا على هذه التقاطعات، سيتم الالتفات لمجال "التمييز البصري للحروف" La Reconnaissance Optique des Caractères (ROC) ؛ فبتواز مع التقدم الهام والحثيث الذي يسجله هذا المجال في علاقة بمعالجة أشكال تيفيناغ المرجعية[1] يفتح السؤال بخصوص الأشكال والبنى الحَرفية الجديدة المحتمل أن تتولد عن تهيئة غرافيكية متقدمة، وبالأخص التكييف الكورسيفي l'acclimatation cursive المتوخى للحروف الأمازيغية ومختلف إخراجاته الفنية؛ الكاليغرافية والتيبوغرافية.

1. التطور الغرافيكي، بين الاعتبارات الإرغونومية والجمالية والمحددات التقنية

لقد دخلت اللغات ومعها أنظمتها الغرافيكية بفعل التطور التكنولوجي جميع الحوامل. اضطلعت التيبوغرافيا الرقمية بمهمة إدخال الأشكال الكتابية الموروثة عن المراحل الكاليغرافية والمطبعية الميكانيكية إلى الوسائط الإلكترونية، ومكنتها من الاستفادة من الإمكانيات الكبيرة لوسائل المعالجة الحديثة وأدوات التصميم والبرمجة، لذلك تبقى التيبوغرافيا، وكما كانت دوماً، مجال التقاء وتقاطع بين عالمي الفن والتقنية.

بالنسبة لنظام مثل تيفيناغ إيركام، الحديث العهد نسبيا بمسارات الأقلمة التيبوغرافية، يبدو أن مقاربة أسئلة التأهيل والتطور الغرافيكي تستوجب عدم الاكتفاء بالعمل على الجوانب الكاليغرافية والتيبوغرافية وحدها، أي الاقتصار على الأبعاد الجمالية والتقنية المحضة، بل الاشتغال كذلك على الجانب الغرافيكي الخام، أي بنية الأشكال الحرفية الأمازيغية. ومرد هذه الضرورة، من وجهة نظرنا، كون البنيات والأشكال الكتابية، سواء الوحدات الأساسية (الحروف والكلمات) أو النصوص، هي قبل كل شيء أدوات وظيفية، لذلك فإن الاعتبارت الإرغونومية ergonomiques تفرض نفسها؛ أي مقدار كفاءة هذه الأدوات ودرجة انسجامها وكيفيات تفاعلها مع الطبيعة العضوية والسيكولوجية للمستخدم بالكيفية التي تخول لها أداء وظائفها بفعالية خدمة للّغات التي توظفها. وعليه فإن أي تهيئة غرافيكية لتيفيناغ،

[1] انظر Zenkouar, L. Aït Ouguengay, Y. (2007) ، وكذلك أشغال الدورة الخامسة للملتقى الدولي حول "الأمازيغية وتكنولوجيا المعلومات والتواصل"، 26-27 نوفمبر 2012 ، المنظم من طرف مركز الدراسات المعلوماتية وأنظمة المعلومات والتواصل-المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية.

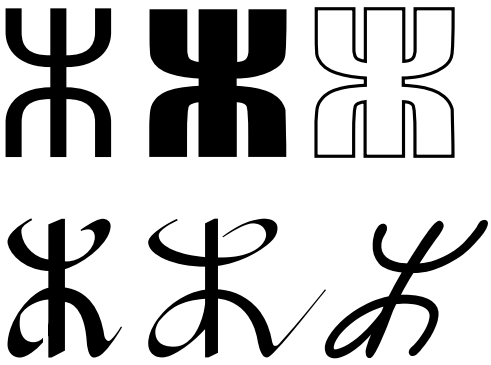
بمعنى أي تحسين يهم الأشكال النصية الأمازيغية لابد أن يسهم إيجاباً وتلقائياً في مسار تطوير وتأهيل اللغة والثقافة الأمازيغيتين.

بيد أن مسار التأهيل الغرافيكي، ورغم أنه محكوم أكثر بالاعتبارات "الإنسانية" في بعديها الإرغونومي والجمالي، لا ينبغي له أن يغفل البحوث العلمية والأعمال الجارية في مجالات المعالجة المعلوماتية للغة الأمازيغية، وخصوصا ميدان "التمييز البصري للحروف". وهنا قد يتوقف أي مبدع كاليغرافي أو مصمم تيبوغرافي ليطرح عدة تساؤلات :

- أية علاقة يمكن أن تجمع المجهودات الإبداعية، ومسار التهيئة الغرافيكية عموما في تيفيناغ، مع تطبيقات (ROC) على النصوص الأمازيغية؟ وهل يمكن لكل مجال الاستفادة من الآخر خاصة وأن أشكال تيفيناغ المرجعية هي المنطلق والموضوع في أشغال كلا المجالين؟
- إذا ما اعتبرنا الأنماط الغرافيكية المستخدمة في تيفيناغ حالياً (أنواع "البوليسات الرقمية") مجرد تلوينات فنية des nuances stylistiques توحدها البنية التقليدية لتيفيناغ، فماذا ستكون عليه الأمور في حالة تكييف كورسيفي متقدم، أي في حالة رسم تيفيناغ وفق مسارات des ductus كورسيفية خالصة تولد بنيات وأشكالاً مختلفة نسبياً عن البنية المرجعية؟
- هل سيتعين تحيين وأقلمة نفس منهجيات وألغوريتمات التحليل والمقارنة الرياضياتية البصرية المستخدمة للتعرف على الأشكال المرجعية، أم سيتوجب اعتبار الأشكال الكورسيفية وحدات جديدة مستقلة موازية (كما هو الأمر في bas-de-casse اللاتينية مقارنة بـ capitale)؟

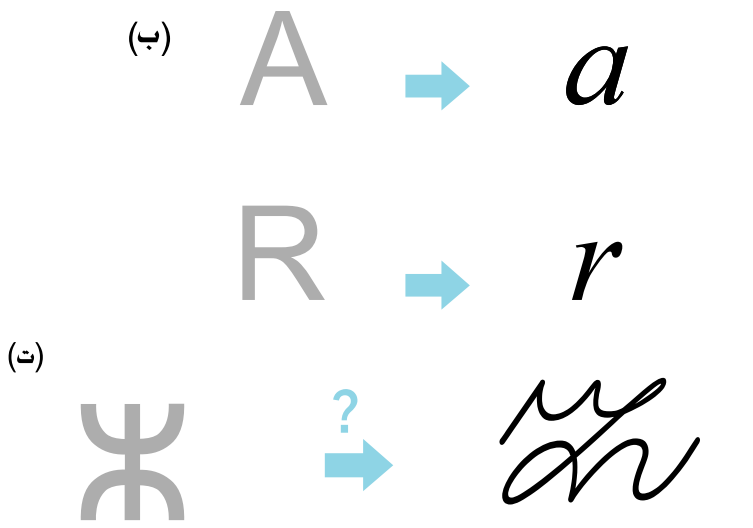
(أ)

البنية المرجعية



الصيغ التيبوغرافية

السُّمك، الميلان، طبيعة الخطوط، التضاد...



صورة 1: بخلاف التباين الفني بين الصيغ التيبوغرافية الذي يحافظ عموما على البنية المرجعية (صورة1–أ)، غالباً ما تنجم عن الأقلمة الكورسيفية تغيرات بنيوية عميقة تولد أشكالاً "جديدة". يتعلق الأمر هنا بظاهرة طبيعية تسجل في جل الأنظمة الكتابية (صورة1–ب)، غير أن اكتساب المستخدم للأشكال المرجعية والكورسيفية بكيفية متوازية ومتزامنة إبان مراحل تعلمه الأولى للكتابة يخلق لديه "اقتراناً بديهيا" بين أزواج الأشكال المرجعية – الكورسيفية مبني أساساً على "الاتفاق اللغوي" la convention langagière أكثر من القرابة البنيوية والتشابه الهندسي. خاصيتا التمييز والإقران الإنسانيتان هاتان تفتقدهما التطبيقات الآلية التي تعالج الأشكال بناءً على خصائصها الهندسية[2]، فينجم غالبا عن ذلك التعامل مع الأشكال المرجعية ونظيراتها الكورسيفية وفق ألغوريتمات مستقلة.

التكييف الكورسيفي المتوخى لألفيائية تيفيناغ غالباً ما سيولد بدوره بنى "جديدة (صورة1–ت)، مما يحتم ضرورة تحديد الوضعية الاعتبارية للأشكال المستجدة والتفكير في كيفيات التعامل التقني معها.

لا شك أن الإجابة عن كل هذه التساؤلات غير متوقف على الاعتبارات الإبداعية والتقنية وحدها، بل كذلك على الوضعية الاعتبارية statut لأي أشكال وخيارات غرافيكية جديدة محتملة في تيفيناغ .

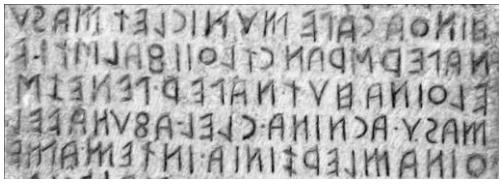
[2] انظر Tchouchenkov, I. Wörn, H. (2007).

2. أية تهيئة غرافيكية لتيفيناغ ؟

لتناول موضوع التهيئة الغرافيكية لنظام تيفيناغ، سيتعين أولا طرح بعض الأسئلة وتحديد بعض المفاهيم وإن بكيفية سريعة :

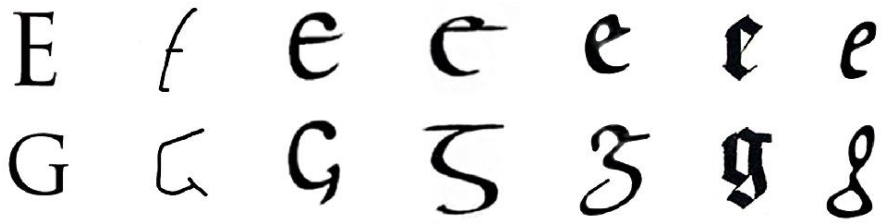
- ماذا نقصد بالتهيئة الغرافيكية، وبالتطور الغرافيكي لنظام كتابي معين عموما ؟
- هل التهيئة الغرافيكية ضرورة فعلاً ؟
- هل من شأن هذا الاشتغال الغرافيكي تحسين الأداء الوظيفي للأشكال الكتابية ؟
- أليس العمل الإبداعي stylistique كافياً ؟ هل هناك ضرورة لتحيين أعمق، بنيوي مثلاً ؟
- ماذا عن الأنظمة التي قطعت أشواطاً أبعد من تيفيناغ مثل النظامين اللاتيني والعربي؟ ما الذي يجعلها فعالة، هل يتعلق الأمر فقط بكثرة تداولها وتعودنا عليها أم بخصائص غرافيكية معينة ؟

الملاحظ بالنسبة للسؤال الأخير أن الحضارات والثقافات خصت الوسيط الغرافيكي باهتمام كبير لا يقل عن الاهتمام والرعاية الموجه للغة في حد ذاتها . وتمثل هذا الاهتمام في المجهود الإبداعي الكاليغرافي (ثم التيبوغرافي في وقت لاحق)، فكما أن جميع اللغات في حاجة لإثراء وتحيين معاجمها لمواكبة التطور في المجالات المختلفة والاستجابة للحاجيات اللغوية المستجدة، فهي في حاجة ماسة كذلك لتنمية رأسمالها الغرافيكي وتعزيزه وتحيينه. تكفي نظرة سريعة في تاريخ التقاليد الكتابية لتبين أن الإبداعية الكاليغرافية (المهارة اليدوية) هي التي طورت الأشكال الكتابية من مراحلها العتيقة archaïque والإبيغرافية épigraphique وأعادت صياغتها وفق منطق أكثر "إنسانية"، إن صح هذا التعبير (Fig.2).



كتابات إتروسكية فوق حجر بيروجيا (« Cippo di Perugia ») مابين القرنين الثاني والثالث قبل الميلاد.

كتابات وفق نمط Capitalis Quadrata على عمود تراجان (la Colonne Trajane) المشيد بروما سنة 113 ميلادية.



1 2 3 4 5 6 7

صورة 2 : 1- الكبرى الكلاسيكية (Capitale Classique) . 2- الكورسيف الرومانية القديمة. 3- الأونسيالية (Onciale). 4- نصف الأونسيالية (Semi-onciale). 5- الكارولنجية (Carolingienne). 6- القوطية (Gotique). 7- الإنسية (Humanistique).

يلاحظ أن التطور الغرافيكي يمكن أن يسير في اتجاه الحفاظ على صيغة غرافيكية وحيدةla main unique كما في العربية، أو خلق صيغ موازية وتأسيس الأنظمة المزدوجة les systèmes bicamérales كما في الأنظمة اللاتينية والسيريلكية والإغريقية مثلاً.

نظام أحادي الغرفة (Système monocaméral)	نظام ثنائي الغرفة (Système bicaméral)
صيغة كورسيفية واحدة	عدة صيغ غرافيكية متكاملة

ALPHABET LATIN
alphabet latin
alphabet latin
alphabet latin

الأبجدية العربية

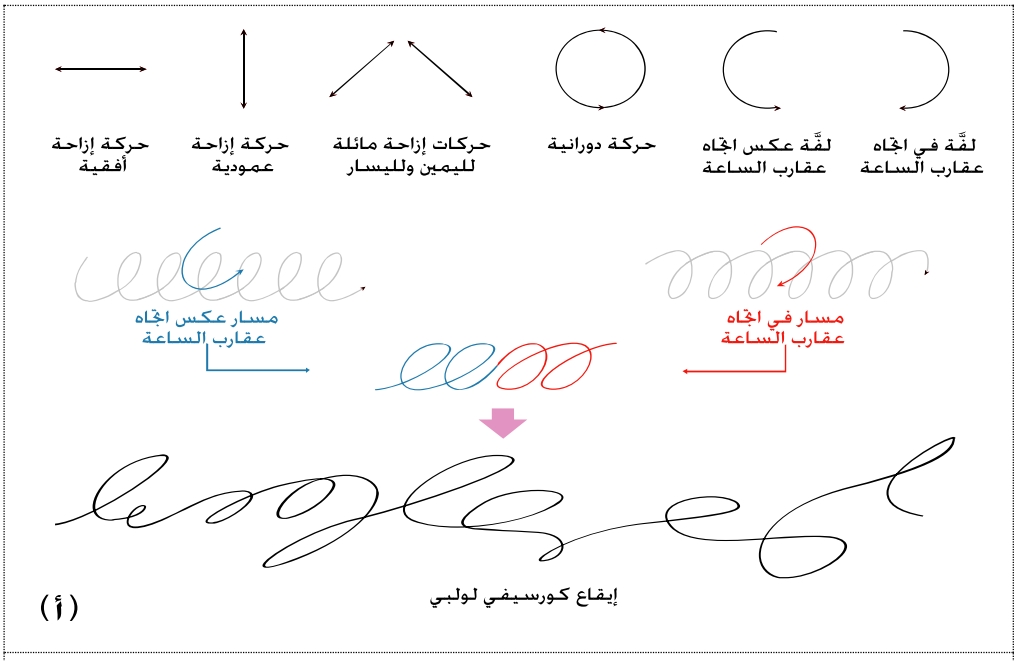
صورة 3 : بينما صان النظام اللاتيني بنسبة كبيرة بنيته الأصلية في صيغته التاجية (capitale)، وأنتج بموازاة مع ذلك عدة خيارات بنيوية متباينة ومتكاملة، طور النظام العربي بنية واحدة، وهي صيغة كورسيفية بامتياز نجمت عن قرون من المجهود الكاليغرافي وغيرت بدرجة وازنة معالم الأشكال العتيقة . مساران وخياران مختلفان بالتأكيد لكنهما يلتقيان في الاستجابة لحاجيات اللغات المستخدمة للنظامين اللاتيني والعربي.

من خلال هذا سيمكننا، عموماً، تعريف التطور أو مسار التهيئة الغرافيكية على أنه **مختلف أنواع ودرجات التغييرات التي تدخل على أشكال نظام كتابي معين عبر الزمن بكيفية عفوية، أو بكيفية مقصودة في محطات معينة، بغرض تحسين الأشكال وظيفياً وجمالياً، سواء تم ذلك في حدود نفس المجموعة من الأشكال المرجعية أو عبر اشتقاق خيارات شكلية موازية ومكملة.**

وإذا ما أردنا مزيدا من التدقيق في طبيعة هذه التحولات، وحللنا بنيوياً أشكالاً كتابية تعود لتقاليد مختلفة فسنلاحظ أن هنالك، بالفعل، خصائص غرافيكية مشتركة تميز الأشكال الكاليغرافية (أي الكورسيفية) مقارنة بالأنموذج الأصلي l'archétype. أساس التطور الغرافيكي في الأنظمة الكتابية المختلفة رهين إذن بدرجة كبيرة بمدى الاستفادة من العامل الكورسيفي. وهذا ما ينطبق ايضاً على تيفيناغ، إذ لا شك أن جانباً هاماً من تطورها الغرافيكي المرجو رهين بهذا العامل .

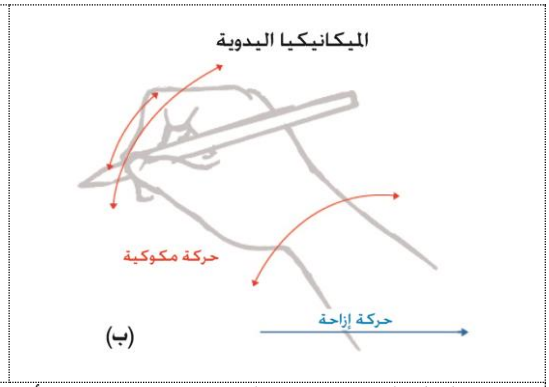
3. العامل الكورسيفي[3]

النزعة الكورسيفية la tendance vers la cursivité ظاهرة طبيعية وكونية، كما أنها تلقائية في جانب كبير منها، تنطلق بمجرد ما تتاح فرصة لتحرر الفعل الكتابي اليدوي، أي عند العمل فوق أسنادٍ وباستخدام تقنيات تساعد على الرسم السريع للأشكال. أما أهم عامل يولد هذه النزعة فهو طبيعة الميكانيكيا اليدوية، أي الطبيعية التشريحية لليد ووضعيتها أثناء الكتابة مما يفرض مجموعة حركات وانحناءً معيناً تحكم بالتالي نوعية الخطوط والأشكال المنجزة.



الحركات الأساسية للمعصم والأصابع المفعلة لرسم الأشكال الكتابية

[3] Lguensat, M. (2011).



يتحقق الفعل الكتابي عبر توليفة من ثلاثة حركات أساسية

صورة 4 : تحكم الميكانيكا اليدوية طبيعة الحركات الممكنة أثناء الفعل التخطيطي الاعتيادي وترهن بالتالي هيئة الخطوط والأشكال الناتجة، وهنا يسجل الحضور القوي للحركات المقوسة والدائرية على حساب المستقيمات والزوايا، تلك التي تنحى دائماً للانسيابية والاتصالية مشكلة إيقاعا عضوياً لولبياً ديناميكياً في منحيين متكاملين؛ يميني في اتجاه عقارب الساعة dextrogyre ويساري عكس اتجاهها sénestrogyre (الصورة 4 -أ-ب). هذان الاتجاهان يندمجان في ما بينهما ويشكلان أساس الكتابة اليدوية السريعة، أي النمط الكورسيفي في كل الأنظمة كما هو مبين في المثال اللاتيني (الصورة 4- ت).

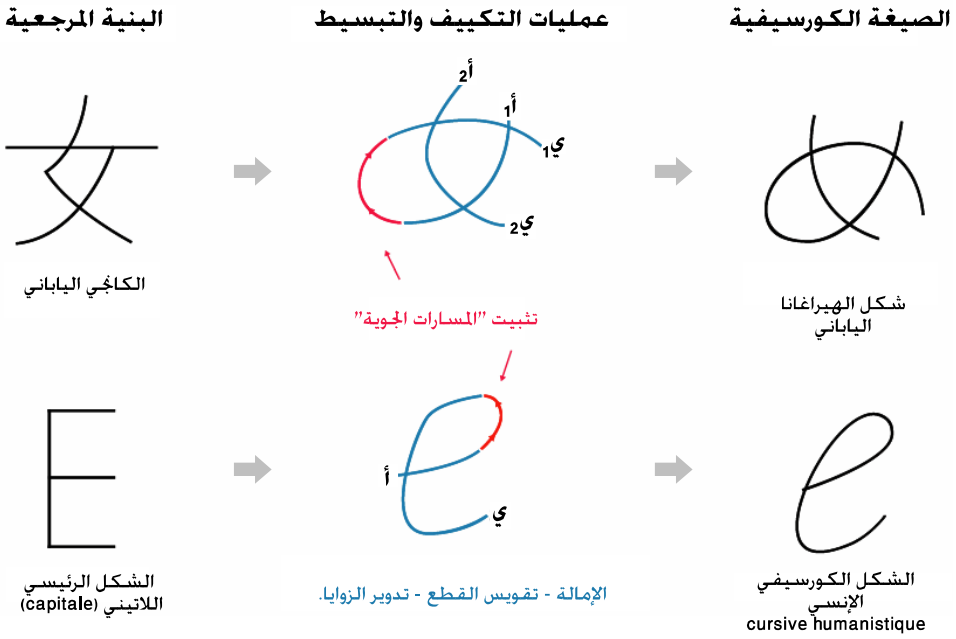
وعليه، نسجل الملاحظتين التاليتين :

- تولد الحركات المائلة والدورانية (في اتجاه عقارب الساعة dextrogyre أو عكس اتجاه عقارب الساعة sénestrogyre) حينما تندمج المسارات اللولبية العضوية التي تعد أساس الكتابة الكورسيفية في جميع الأنظمة الكتابية؛
- تتكرر دائما عدة عمليات دقيقة مؤدية إلى الأقلمة الكورسيفية، وفي ما يأتي أهم هذه العمليات ومسوغاتها :

العمليات	المسوغات
1. إعادة تحديد نقاط الدخول والخروج من الشكل	تسهيل الرسم والارتباط مع الحرف السابق والتالي.
2. إحداث ميلان طفيف (غالبا إلى اليمين)	تسهيل رسم القطع ذات الوضعيات العمودية.
3. تقويس القطع و تدوير الزاوية	الالتفاف على حدة الزوايا.
4. تثبيت "المسارات الجوية"[4]	التغلب على التشظي وعدم الاتصالية على مستوى الحرف الواحد (الرسم عبر حركة واحدة)، وكذا ربط الحروف المكونة للكلمة.

[4] "المسارات الجوية" أو "المعلقة" أجزاء فارغة من الشكل لا ترسم في الصيغة المرجعية (عادة ما تقطعها أداة الكتابة معلقة في الهواء فوق السند) يتم تثبيتها في الصيغة الكورسيفية لتحقيق مزيد من الاتصالية وتمكين رسم كامل الشكل بعدد حركات يدوية أقل.

وهذان مثالان عن هذه العمليات :



(أ)

مثالان عن فعل بعض العمليات الكورسيفية الأساسية.

(ب)

تبين هذه المتوالية التقريبية مراحل تشكل حرف "g" الكورسيفي والناجم عن التثبيت التدريجي للمسار الجوي الرابط بين النقطة النهائية للشكل المرجعي (ي) والنقطة الأولى من الشكل الحرفي الموالي. الإنجاز اليدوي المتسم بالديناميكية ساهم كذلك في انغلاق اللفة السفلية معطيا للصيغة الكورسيفية بنيتها المميزة.

صورة 5 : إن عمليات التكييف الكورسيفي ذات طابع كوني، وتؤدي حتماً إلى إعادة تشكيل البنيات المرجعية كما يبين المثالان (صورة5-أ)، اللذان يوضحان تطور الشكلين المرجعيين الياباني واللاتيني نحو نظيريهما الكورسيفيين اعتماداً على عمليتي "تقويس القطع وتدوير الزوايا" وعملية "تثبيت المسارات الجوية" (مع إعادة ترتيب مراحل رسم القطع). وفي هذا الصدد يساعد تقويس القطع وتدوير

الزوايا إراحة معصم اليد من الحركات المستقيمة والانعطافات الحادة، بينما يسهل جسر الفراغات بين القطع (عبر تثبيت "المسارات الجوية") من تقليل الحاجة لرفع أداة الكتابة عن سطح السند؛ فيمكن كمثال على ذلك رسم *e* الكورسيفي عبر حركة عضوية واحدة متصلة.

إذا كانت هذه العمليات تسهل الرسم المتصل والسريع على مستوى الوحدة الكتابية الأولية (الحرف) فإن الحصول على السرعة والاتصالية على مستوى الوحدة الثانوية المركبة (الكلمة) يتطلب خلق ترابط بين الحروف المكونة لها مما يحتم في أحيان عدة تمديد أطراف بعض الأشكال ويخلق الامتدادات الصاعدة والهابطة المميزة لها كما يبين مثال g (صورة5-ب).

بناءً على ذلك نخلص إلى وجود **ميكانيزم كورسيفي un mécanisme cursif** ينبني على عمليات دقيقة تتكرر وتؤدي إلى تطويع **العقبات الغرافيكية** التي تتميز بها الأشكال التقليدية في مختلف التقاليد الكتابية، أساساً :

1. الزاوية واستقامة القطع خاصة ذات الوضعية الأفقية أو العمودية (على مستوى الحرف)،
2. التشظي أو عدم الاتصالية la fragmentation (على مستوى الحرف الواحد وعلى مستوى الكلمة).

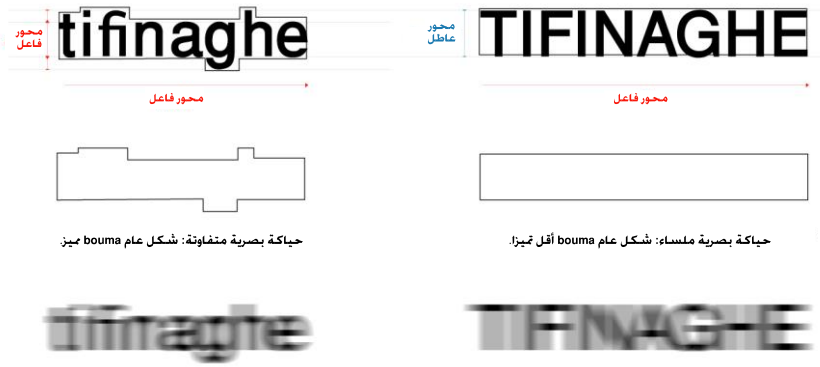
من الهام جداً كذلك ملاحظة أن المسارات والأشكال العضوية والانسيابية التي تنتج عن الأقلمة الكورسيفية تتجاوز تسهيل الفعل الكتابي اليدوي لتفيد كذلك الاستقاء البصري la perception visuelle للنصوص، ذالك أن أبحاثاً علمية عديدة في مجالات السيكولوجيا المعرفية وحركة العين بعلاقة مع الفعل القرائي تبين أن نظام المعالجة البصرية الإنساني ربما ينحى لتفضيل :

- الأشكال الانسيابية والمقوسة على حساب الأشكال الحادة[5].
- "الأشكال الإجمالية للكلمات" (les boumas) في حالة الكتابة بالحروف الصغيرة minuscule على اعتبار أن أشكال الكلمات أكثر تميزاً نتيجة حضور الامتدادات الصاعدة والهابطة les jambages supérieure et inférieure في عديد من الحروف، مما يضفي على أشكال الكلمات حيوية وتميزا مقارنة بـ"رتابة" أشكال الكلمات في الكتابات التقليدية كـ capitale latine الناتجة عن تساوي ارتفاع جميع الأشكال[6]. تلك الامتدادات من النتائج التلقائية للأقلمة الكورسيفية لبعض الأشكال الحرفية والحاجة لخلق ارتباطات مع الحروف الموالية (صورة 5 (ب)).

---

[5] انظر Bar, M. and Neta, M. (2006)

[6] انظر Phillips, R. J. (1977). و Perea, M. and Rosa, E. (2002)



صورة 6 : يذهب أغلب التيبوغرافيين، وعديد من أخصائيي السيكولوجيا المعرفية وحركة العين أثناء القراءة إلى القول بأفضلية أشكال كلمات الحروف الصغيرة minuscule نظرا لدرجة تمييزها الأعلى الناجمة عن الامتدادات الصاعدة والهابطة بها.

يبين المثال (صورة 6) كيف أن تساوي ارتفاع الحروف المكونة للكلمة بالحروف التاجية capitale يخلق شكلا عاماً مستطيلا ذا حياكة بصرية ملساء texture visuelle lisse ، هذا بينما توفر الامتدادات الصاعدة والهابطة في الكلمة بالحروف الصغيرة minuscule معالم أكثر وحياكة بصرية أغنى تسهل التمييز البصري للكلمة أثناء القراءة، خاصة عندما يتعلق الأمر بالنصوص الطويلة أو حالات الوضوح الدنيا كالقياسات الصغيرة والطبع الرديء.

هذا "القصور" المحتمل على مستوى التمييز البصري بالنسبة لنمط الحرف التاجي capitale اللاتيني يمكن ملاحظته كذلك في باقي الكتابات التقليدية ذات البنية الهندسية المشابهة، كالأشكال الإغريقية والسيريليكية وحروف تيفيناغ. وقد تجاوزت الأبجديات الأوروبية هذا الإشكال عبر اشتقاق الأنماط الصغرى minuscule ، مما يدفع للتفكير بجدية في الأهمية التي يكتسيها نمط أمازيغي مماثل.

سيمكن إذن تحديد الأهداف الأولية للأقلمة الكورسيفية، أي جانب كبير من التهيئة الغرافيكية المرجوة لنظام تيفيناغ، من تحقيق ما يأتي:

- **على مستوى الكتابة Au niveau du codage :** مزيد من الأقلمة اليدوية، أي اقتصاد الوقت والمجهود اللازمين لرسم الأشكال عبر وضع مسارات des ductus عضوية تسهل رسم الحرف بحركة واحدة متصلة ما أمكن، وتسهيل رسم كلمات كاملة عبر مسار عام un ductus générique .
- **على مستوى القراءة Au niveau du décodage** : مزيد من الحيوية البصرية عبر التقليل من حدة الأشكال مع إمكان خلق مستويات صاعدة وهابطة des

ascendants et des descendants تقلل من الرتابة الناجمة عن تقايس كل أشكال تيفيناغ (باستثناء حرف Ya "a").

4. نموذج الأقلمة الكورسيفية لتيفيناغ إيركام[7]

يبين تتبع مسار الأقلمة الكورسيفية في التجارب الكِتابية العالمية أن الأمر يتعلق بسيرورة تطورية طبيعية تمتد على مدد زمنية طويلة، وهو مسار يوازي ويرافق تطور اللغات نفسها، ويتسم في الجانب الأكبر منه بالتلقائية، حيث إن التحولات التي تطرأ على أشكال الحروف تكون تتويجاً لتراكم التعديلات المتدرجة الناجمة عن قرون من الممارسة التدوينية اليدوية والإبداع الكاليغرافي، مع ملاحظة أن الاستقرار النهائي للأشكال يتطلب دوماً تدخل السلط العلمية والسياسية عبر تقنين الخيارات والتكريس الرسمي للفهرس répertoire النهائي للأشكال، والإشراف على تغيرات أو تنقيحات لاحقة تفرضها حاجيات اللغة أو السياقات الحضارية والثقافية لتداول النظام الكِتابي المعني.

لقد ساهمت ظروف تاريخية عديدة في حصر مدى تداول تيفيناغ بدرجة كبيرة في القطاع الأكبر من المجال اللغوي والثقافي الأمازيغيين، على الأقل كنظام كِتابي، لذا لم تحظ الأشكال بالسياق الكافي لمراكمة موروث تدويني وازن وبلورة تقليد كاليغرافي متطور، أي الشرطان الكفيلان بتسهيل التطور الغرافيكي المطلوب. وإذا ما كان هذا المعطى يطرح بلا شك عدة تحديات أمام الألفيائية الأمازيغية المطالبة اليوم بالاستجابة لمختلف الحاجيات المستجدة للغة الأمازيغية المعاصرة إلا أنه لا يجب أن يعتبر، من وجهة نظرنا، عائقاً، ذلك أن دراسة تطور التجارب الكِتابية المختلفة يمكن أن يفيد كثيراً في تبيان الاتجاهات التي يمكن أن ينحاها منطقياً مسار الأقلمة الكورسيفية لتيفيناغ، بما يتيح الدفع قدماً بالتأهيل الغرافيكي المطلوب وتدارك أي تأخر ملاحظ مقارنة بالأنظمة الأخرى.

انطلاقاً من هذه المقاربة نعتقد أن إعادة تشكيل أشكال تيفيناغ يمكن أن يسير مبدئياً في اتجاهين مختلفين :

- البحث في اتجاه إرساء كتابة تاجية متصلة للأمازيغية une «capitale» cursive amazighe إن صح هذا الاصطلاح. هذا الخيار من شأنه أقلمة الوحدة الغرافيكية الأولية (الحرف)، لكنه لا يحل إشكالية عدم الاتصالية على مستوى الوحدة الغرافيكية الثانوية (الكلمة) . أي أن رسم الكلمة سيحتم انفصال أداة الكتابة باستمرار عن السند بعدد الحروف المكونة للكلمة.
- البحث في اتجاه إرساء صيغة كاملة الاتصالية «une cursive idéale attachée، أي بصيغة أخرى اشتقاق مسارات كورسيفية تحقق أعلى درجة اتصالية

[7] Lguensat, M. (2011).

على مستوى الحروف وتواصلاً تاماً على مستوى الكلمات، وتكون متحررة وديناميكية تتجاوز الرتابة البصرية المميزة للبنى الحرفية نمط capitale.

المقاربة الثانية أنجع من وجهة نظرنا لأنها، على خلاف الأولى، تتيح إمكانية معالجة عقبة التشظي على مستوى الوحدة الثانوية (الكلمة)، كما أن من شأنها خلق أشكال أكثر تميزاً بصرياً. وهي التي تشكل أساس الاقتراحات المبينة في الأمثلة الآتية :

لنأخذ مثلا كلمة amaziv التي يتطلب رسمها إنجاز تسع حركات مستقلة على الأقل.

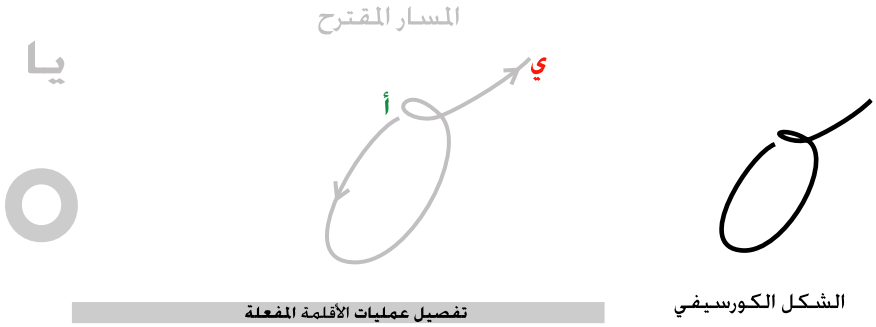
الإنجاز الكورسيفي المألوف لكلمة ⵎⴰⵣⵉⵖ

1 1 1 3 1 2 = 9
حركـــات

صورة 7

هذا الإنجاز في حد ذاته كورسيفي تلقائي يقترب من صيغة التاجية المتصلة une capitale» «cursive (إذا ما استعرنا الاسم من النظام اللاتيني)، وهي النتيجة التي يحصل عليها غالبية الأشخاص، ولقد استطاع أن يتخلص من إشكالية الزوايا في yam، و yi وyaɣ لكنه لا يتيح تجاوز التشظي في yaz وyaɣ وكذا على مستوى الكلمة ككل.

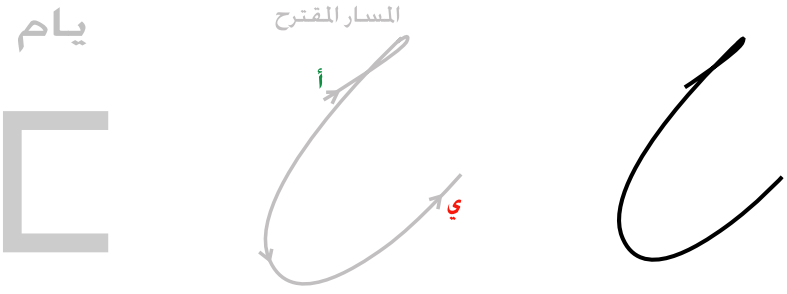
على العكس من ذلك يمكن لصيغة كورسيفية كاملة الاتصالية تجاوز كل تلك العقبات. وفي ما يلي الحلول الكورسيفية المقترحة لكل حرف على حدة :



تفصيل عمليات الأقلمة المفعلة	
الربط	التكييف
- إضافة امتداد نهائي	- الإمالة - تحويل الدائرة لإهليليج

صورة 8 (أ: نقطة البداية. ي: نقطة الانتهاء)

– Ya شكل أولي بسيط، عبارة عن دائرة، لا يطرح مبدئياً أية عقبة باستثناء عدم إمكانية الترابط مع الحرفين المحيطين به في السياق الكتابي. تجاوز ذلك يمكن أن يتم بزيادة امتداد صغير أعلى الحرف على أساس حركة إهليليجية يسارية elliptique sénestrogyre مع ملاحظة أن التكييف اليدوي يرسم الدائرة غالباً على شاكلة إهليليج مائل.

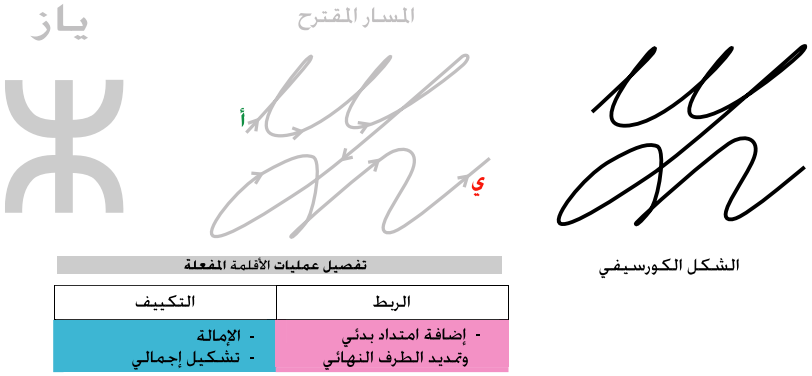


تفصيل عمليات الأقلمة المفعلة	
الربط	التكييف
- إضافة امتداد بدئي وتمديد الطرف النهائي	- الإمالة - تقويس القطع - تدوير الزوايا

صورة 9 (أ: نقطة البداية. ي: نقطة الانتهاء)

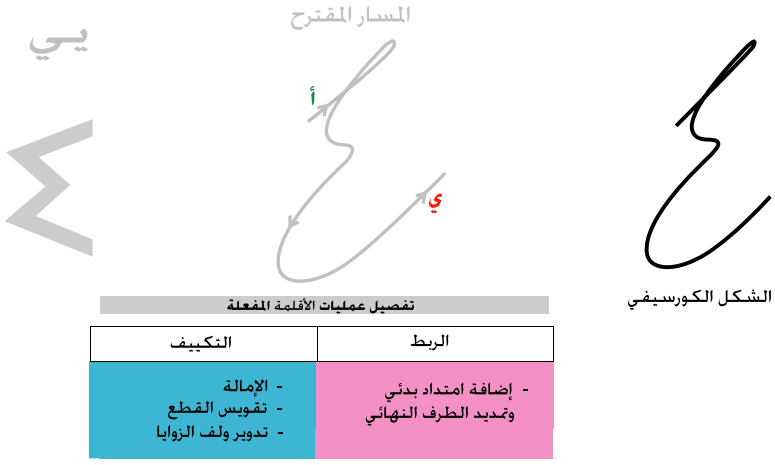
– على خلاف Ya، يطرح شكل Yam في صيغته المرجعية بعض العقبات الغرافيكية ؛

الزاويتان والوضعيات الأفقية والعمودية للقطع واستقامتها المثالية، إضافة لصعوبة الارتباط بالحرفين المحيطين به . ويمكن تجاوز ذلك عبر خط مائل على أساس حركة يسارية sénestrogyre تسهل تقويس القطع وتدوير الزاويتين، مع تمديد طرفيه لسهيل الارتباط بالحرفين المحيطين.



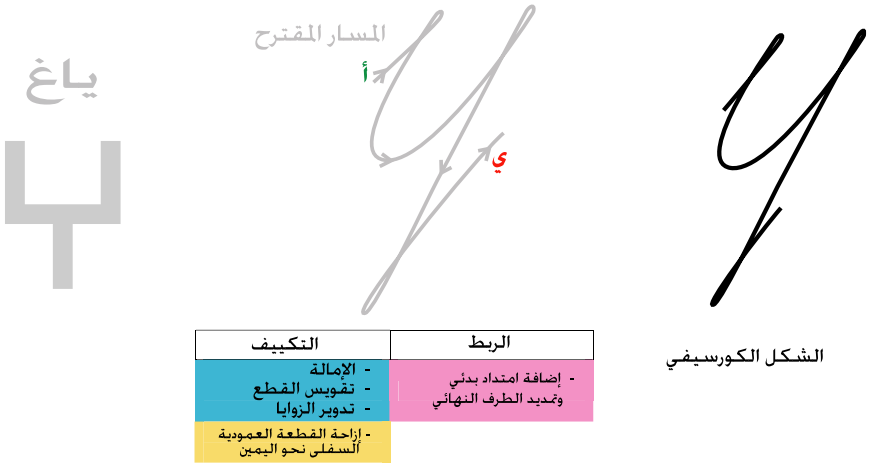
صورة 10 (أ: نقطة البداية. ي: نقطة الانتهاء)

– يتطلب رسم Yaz المرجعي ثلاث حركات مستقلة، كما أنه لا يتيح الارتباط بالأشكال المحيطة، ذلك أنه ينبني على تقاطع ثلاث قطع مستقلة. الإنجاز الكورسيفي يمكن أن يتم عبر مسار إجمالي وذلك عبر حركة مائلة متكاملة مركبة من المنحيين، اليساري sénestrogyre في النصف الأعلى واليميني dextrogyre في النصف الأسفل. تمديد أطراف الخط يخول الارتباط بالحرفين المجاورين.



صورة 11 (أ: نقطة البداية. ي: نقطة الانتهاء)

– يواجهنا Yi المرجعي بزواياه الثلاث والاستقامة النقية للقطع، إضافة لذلك عدم إمكانية الارتباط مع الحرفين المحيطين. يمكن تجاوز هذه العقبات باعتماد مسار متصل على أساس حركة يسارية sénestrogyre تسهل تقويس القطع وتدوير الزوايا، مع تمديد طرفي الخط لتسهيل الترابط مع الحرفين السابق واللاحق.



صورة12 (أ: نقطة البداية. ي: نقطة الانتهاء)

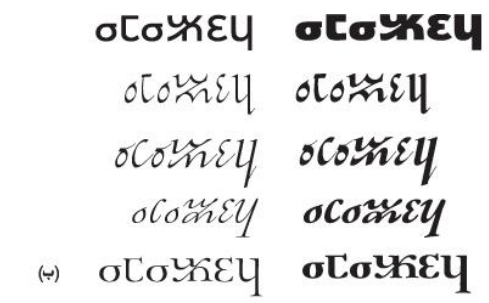
– أخيراً يطرح الشكل المرجعي لـ Yaɣ عقبة الزاويتين في المسنن الثنائي العُلْوي bident supérieure وضرورة إضافة القطعة العمودية السفلى عبر حركة مستقلة، إضافة الى عدم إمكانية الارتباط بالشكلين المحيطين واستقامة القطع ووضعياتها العمودية والأفقية . يمكن المسار المقترح من تجاوز جميع هذه العقبات عبر حركة يسارية sénestrogyre واحدة، بتواز مع إزاحة القطعة العمودية السفلى نحو اليمين. يحتم تسهيل الخروج من الشكل والارتباط بالحرف الموالي تمديد القطعة العمودية السفلى للأسفل، وبالتالي خلق مستوى هابط un jambage inférieure.

5. خلاصات

صورة 13 : يبين هذا المثال مقدار الاقتصاد الذي تتيحه الأشكال الكورسيفية، إذ أمكن رسم الكلمة اعتماداً على حركة واحدة متصلة (13- أ)، وهو ما يعني الاستغناء عن ثماني حركات و كل الوقت والعناء اللازم لإنجازها. مرجع ذلك بنية الأشكال المنسجمة مع ديناميات الفعل اليدوي (13-ب).

يلاحظ أنه، وعلى خلاف الصيغة المرجعية الهندسية، يمكن هذا التطويع من رسم كامل الكلمة بحركة واحدة متصلة (Fig. 13 a)، كنتيجة تلقائية للطبيعة العضوية للأشكال (صورة 13 (ي)). مع الإشارة مجدداً لأهمية المستوى الهابط في حالة Yaɣ والذي قد يفيد (إضافة إلى حالات حرفية أخرى) في إعطاء مزيد من التمييز لأشكال الكلمات وفي تسهيل محتمل لعمل الجهاز البصري.

(أ) نماذج لإخراجات تيبوغرافية مختلفة للصيغة الكورسيفية التامة.



نماذج لإخراجات تيبوغرافية للبنية الكورسيفية بعد التنميط (الصيغة minuscule)

صورة 14 : سواء تعلق الأمر بالصيغة الكورسيفية الخالصة أو بصيغ مطبعية مشتقة منها تناظر الكتابة الصغرى في الأبجديات الأوروبية، يمكن اتخاذ الأشكال الجديدة أساساً للاشتغال الكاليغرافي اليدوي وتصميمها وفق مختلف الأنماط والأوزان التيبوغرافية، وبالتالي تعزيز الرأسمال التدويني والجمالي والتعبيري للكتابة الأمازيغية.

يمكن أن تشكل هذه الصيغة الكورسيفية (اليدوية أساساً) صيغاً مختزلة stylisées لأغراض مطبعية على شاكلة الحرف اللاتيني الصغير la minuscule latine ، كما يمكن تصميمها حسب مختلف الأنماط والأوزان الكاليغرافية والتيبوغرافية[8] (صورة 14 (أ) و(ب)).

وعودةً للتقاطعات بين المتطلبات الإنسانية وإكراهات المعالجة الآلية ، قد نتساءل إن لم يكن من شأن توليد أشكال موازية إحداث تضخم شكلاني طفيف؟ لكن بالمقابل ماذا عن الفوائد الكثيرة المحتملة لصيغة كورسيفية موحدة؟

وفي علاقة مع "التمييز البصري للحروف"، نتساءل مجدداً حول ما إذا كان التكييف الكورسيفي عاملاً مساعداً (بالأخص التمييز la caractérisation الناجم عن الامتدادات الصاعدة والهابطة) بكيفية ما على غرار الفوائد المحتملة بالنسبة للتمييز البصري الإنساني؟ أم أنه سيزيد من الأعباء الملقاة على عاتق مطوري تطبيقات OCR الأمازيغية، خاصة إذا ما أخذنا بعين الاعتبار الصعوبة المسجلة في التمييز البصري للكتابة الكورسيفية اللاتينية، مقارنة بالأنماط الكبرى والمطبعية، وفي النصوص العربية نظراً لطبيعتها العالية الاتصالية التي تعقد من عملية تقسيم segmentation الكلمات[9] ؟

ختاماً، لاشك أن التهيئة الغرافيكية لتيفيناغ تحتم خلق تنسيق يجمع البحث والتطوير الغرافيكي التبوغرافي مع المجالات المعلوماتية والديداكتيكية، ليسير العمل بوتيرة واحدة وبانسجام لحسن مقاربة مختلف التحديات المطروحة.

---

[8] انظر Felici, J. (2003)

[9] انظر Cheung, A., Bennamoun, M., Bergmann, N.W. (2001)

البيبليوغرافيا:

Bar, M. and Neta, M. (2006), « Humans Prefer Curved Visual Objects ». *Association for Psychological Science*, Vol. 17, N° 8, p. 645-648.

Bar, M. and Neta, M. (2007), « Visual Elements of Subjective Preference Modulate Amygdala Activation ». Elsevier, *NeuroPsycologia*, N° 45, p. 2191-2200.

Bringhurst, R. (2001), *The Elements of Typographic Style* (version 2.4.), éd. H&M Publishers.

Changizi, M.A. Shimojo, S. (2005), « Character Complexity and Redundancy in Writing Systems over Human History ». *Proceedings of the Royal Society*. B. N° 272, p. 267-275.

Changizi, M.A. Zhang, Q. Ye, H. Shimojo, S. (2006), « The Structure of Letters and Symbols throughout Human History Are Selected to Match Those Found in Objects in Natural Scenes ». *The American Naturalist*. Vol. 167, N° 5.

Cheung, A., Bennamoun, M., Bergmann, N.W. (2001), «An Arabic optical character recognition system using recognition-based segmentation ». *Pattern Recognition*, N° 34, p 215-233.

Clara, D.M., Nazir, T., Thierry, G. Paulignan, Y. Démonet, J.F. (2006), «Perceptual and Lexical Effects in Letter Identification: An Event-related Potential Study of the Word Superiority Effect ». *Elsevier, Brain Research*, N° 1098, p. 153-160.

Felici, J. (2003), *the Complete Manual of Typography*, éd. Adobe Press.

Feng, G. (2007), «Orthography and Eye Movements: the paraorthographic linkage hypothesis».
http://ets.academia.edu/GaryFeng/Papers/162481/Feng_G._2008_._Orthography_and_Eye_Movements_The_Paraorthographic_Linkage_Hypothesis, décembre 2008.

Foucambert, D. (2003), *Syntaxe, vision parafovéale et processus de lecture. Contribution du modèle structural à la pédagogie*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation. Université Grenoble II - Pierre Mendès, France.

Friedmann, N. and Rahamim, E. (2007), « Developmental Letter Position Dyslexia ». *Journal of Neuropsychology*, N° 1, p. 201-236.

Grainger, J. (2007), « Cracking the Orthographic Code: An Introduction ». *Language and Cognitive Processes*, N° 23: 1, p. 1-35.

Grainger, J. and Whitney, C. (2004), « Does the huamn mnid raed wrods as a wlohe? ». *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 8. N° 2.

Johnston, J. and McClelland, J. (1973), « Visual Factors in Word Perception». *Perception & Psychophysics*, Vol. 14, N° 2, p. 365-370.

Larson, K. (2004), « The Science of Word Recognition ». http://www.microsoft.com/typography/ctfonts/wordrecognition.aspx, décembre2010

Lehar, S. (2003), « Gestalt Isomorphism and the Primacy of Subjective Conscious Experience: A Gestalt Bubble Model ». *Behavioral And Brain Science*, N° 26, p. 375-444.

Lété, B. (2006), *Déficits visuo-attentionnels dans la perception du mot. comparaison chez l'apprenti-lecteur et le dyslexique*. Diplôme universitaire. Laboratoire d'Étude des Mécanismes Cognitifs, université Lyon 2, France.

Lguensat, M. (2011), *Aménagement graphique de tifinaghe, les questionnements relatifs à l'adaptation cursive et à l'optimalisation visuelle de la graphie amazighe*. Rabat, éd. IRCAM, CEISIC.

McClelland, J.L. and Johnston, J.C. (1977), « The role of familiar units in perception of words and nonwords ». *Perception & Psychophysics*, Vol.22 (3), p.249-261

Noordzij, G. (2005), *The Stroke: Theory of Writing*, éd. Hyphen Press.

Pammer, K. Hansen, P. Kringelbach, M. Holliday, I. Barnes, G. Hillebrand, A. Singh, K. Cornelissen, P. (2004), « Visual Word Recognition: The First Half Second ». *Elsevier, NeuroImage*, N° 22, p.1819-1825. 313 Bibliographie

Perea, M. and Rosa, E. (2002), « Does Whole-Word Shape Play a Role in Visual Word Recognition? ». *Perception & psychophysics*, N° 64 (5), p.785-794.

Perea, M. Rosa, E. (2003), « Influence of Neighbourhood Size and Exposure Duration on Visual-Word Recognition: Evidence with the yes/no and the go/no-go Lexical Decision Tasks ». *Perception & psychophysics*, N° 65, p. 273-286.

Phillips, R. J. (1977), « Why is Lower Case Better? ». *Applied Ergonomics*, N° 10. 4, p. 211-214.

Rayner, K. (1998), « Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research ». *Psychological Review*, N° 124 (3), p. 372-422.

Tchouchenkov, I. and Wörn, H. (2007), «Optical Character Recognition Using Optimization Algorithms».http://wwwipr.ipr.unikarlsruhe.de/en/publications/download/id/576/d/article576.pdf

Zenkouar, L. et Aït Ouguengay, Y. (2007), *La typographie entre les domaines de l'art et de l'informatique*, Rabat, éd. IRCAM, CEISIC.

الأمازيغية في عصر التكنولوجيا
من التشفير الرقمي لتيفيناغ إلى المعالجة الآلية للغة

يوسف أيت أوگنگاي وحسن جاعا
المعهد الملكي للثقافة الامازيغية

L'intégration des langues dans le domaine des TIC, comme le français et l'arabe, est facilitée par un processus continu de normalisation et de réglementation. Á l'instar de la majorité des langues naturelles, l'amazighe, standardisé par son intégration dans Unicode et ISO 10646, a eu, de ce fait, une chance historique pour se positionner dans la société globale de l'information. L'amazighe est l'une des langues émergentes dans les TIC sur plusieurs niveaux, notamment celui de la production typographique, de la prise en charge des différents systèmes informatiques et de la production des contenus numériques notamment les ressources lexicales et terminologiques. Nous nous proposons de dresser un bilan d'une décennie de travaux et d'efforts fournis, à l'IRCAM depuis 2003, dans ce processus de la standardisation de la langue amazighe, dans les projets du traitement informatisé de la langue amazighe et du développement des ressources linguistiques dans différents domaines de la culture amazighe.

شكلت مشاريع إدماج اللغات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل الفرنسية والعربية أحد مجالات البحث الذي تم تنظيمه وفق معايير تسمح باستمراريتها وتطورها. وكجل اللغات الطبيعية التي تم إدماج معاييرها في اليونيكود وISO/CEI 10646، بدأت الأمازيغية تعيش عصرها التكنولوجي، فنالت بذلك فرصتها للتموضع داخل خريطة المجتمع المعلوماتي العالمي.

يمكن اعتباراللغة الأمازيغية من اللغات الناشئة على المستوى التكنولوجي بمختلف مستوياته بما في ذلك إنتاج المحتويات الرقمية والموارد المعجمية وتوحيد المصطلحات. ونتيجة للجهود المبذولة في عمليات معيرة الأمازيغية، والتي انطلقت منذ سنة 2003، وكذا مشاريع المعالجة الآلية للغة الأمازيغية، أصبح من الضروري تصميم أدوات وبرامج تمكِّن من إدارة الموارد اللغوية المنوعة وتتفاعل مع موارد اللغات الأخرى.

1. تمهيد

أصبح الحاسوب وتكنولوجيات الاتصال من الوسائل الأكثر استعمالا في التواصل والتعلم والبحث، وأصبح التحدي الذي يواجهنا اليوم هو كيفية استخدام هذه التكنولوجيات الحديثة من أجل الوصول إلى الأغراض المتوخاة منها وتسهيل تحقيقها. ففي الأوساط الثقافية خاصة، استفاد الجانب اللغوي والتواصلي من هذه الثورة التكنولوجية وخاصة الثقافات واللغات القليلة الموارد (langues peu dotées)، حيث عززت مجهودات دمقرطة التكنولوجيات الحديثة من تواجد اللغات الطبيعية على الإنترنيت والتفاعل في ما بينها. ومع ظهور مؤسسات ومجموعات عالمية تنفتح على كل الثقافات والشعوب وتهتم بمختلف الموروثات الثقافية الإنسانية وتحارب اندثارها، أصبح بإمكان الفرد استعمال لغته على الحاسوب والهاتف، والتواصل مع اللغات الأخرى بطريقة مباشرة من خلال وسيط آلي للترجمة الفورية.

ومن بين التجارب الحديثة في إدماج اللغة في التكنولوجيات الحديثة، تعد التجربة الأمازيغية رائدة في هذا المجال، حيث استطاعت خلال ظرف زمني وجيز (لا يتجاوز العقد من الزمن)، وخاصة بفضل مجهودات المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية، أن تنال مكانتها في منظومة التكنولوجيات الحديثة معتمدة على نظام ترقيمي ولوحة مفاتيح موحدين، وقواعدا خاصة لكتابة ومعالجة النصوص.

شكلت هذه التجربة مبادرة مغربية فريدة في شمال إفريقيا، شاركت في إنجاحها عدة مؤسسات وطنية ودولية ومجموعة من المتخصصين في هذا المجال، مما ساهم في تسريع وتيرة رقمنة تيفيناغ. وفي هذا الصدد، نظم المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية عدة ندوات دولية ووطنية حول تقنين الكتابة بالأمازيغية والترقيم والتيبوغرافية، مما خلق أرضية لتبادل الأفكار على مستوى واسع بين الباحثين بمختلف تخصصاتهم.

سنحاول في هذا المقال إبراز بعض وجوه التفاعل الذي خضعت له اللغة الأمازيغية خلال عمليات الترميز والتقنين المعلوماتية التي استفادت منها خلال السنوات الأخيرة، مع تقديم تقييم عام لهذه التطورات. وسنتعرف على أهم عمليات ترميز حرف تيفيناغ كنظام لكتابة الأمازيغية وفق المعايير الدولية، وعمليات التطوير والبرمجة المعلوماتية لإدماج تيفيناغ في الحاسوب وإغناء مكتبة الموارد اللغوية الرقمية الأمازيغية، وأخيرا المشاريع الخاصة بالمعالجة الآلية للغة الأمازيغية.

2. حرف تيفيناغ: النظام الأبجدي لكتابة الأمازيغية

من وجهة نظر تكنولوجية، يمكن التأكيد على أن حرف تيفيناغ عرف مرحلتين متباينتين. اتسمت المرحلة الأولى باعتبار تيفيناغ عنصر بحث وإغناء للثقافة الأمازيغية ورمزاً من رموزها، دون التعرض الجاد والفعلي لمسألة توظيفه كنظام للكتابة الإلكترونية، رغم بعض المحاولات المتفرقة لتقنينه (Savage, 2003)، والتي أبانت عن صعوبة الخوض في هذا

التوظيف والحاجة إلى دراسة متأنية وشاملة للحرف ووظائفه. فكان استعمال تيفيناغ في الحوامل الإلكترونية شبه غائبٍ والتواصل بالأمازيغية على مستوى الأنترنيت وبحرفها الأصلي متعذرا. إلا أن هذه الوضعية ستتغير تدريجيا منذ انطلاقة العمل الأكاديمي للمعهد.

أ. مرحلة ما قبل الترميز

رغم أن توحيد الترميز التكنولوجي لحرف تيفيناغ كان من الأهداف الأولى لعمل المعهد، إلا أن الحاجة الملحة إلى استعمال حرف تيفيناغ في السنتين الأوليين من عمل المعهد كانت مناسبة لتوفير أرضية مرحلية تمكن الباحثين من كتابة الأمازيغية بحرف تيفيناغ في انتظار صدور المعيار الموحد. فتم تطوير ملفات ترقيم حرفية (Fontes) خاصة بتيفيناغ، وكذا برامج تثبيتها على الحواسب والطابعات وفق صفحات الرموز ANSI المخصصة لأنظمة الكتابة بالحروف اللاتينية. ساهمت هذه التجربة الأولى في إغناء مكتبة خطوط تيفيناغ وأثبتت مدى إمكانية حوسبة الأمازيغية وإدماج تيفيناغ في التكنولوجيات الحديثة. وسهَّل استعمال نظام التشفير وفق صفحات الرموز ANSI عمليات إعادة تدوين النصوص الأمازيغية من نص مكتوب بالحرف اللاتيني إلى نص محرر بحرف تيفيناغ.

ب. معيرة تيفيناغ في اليونيكود والإيزو

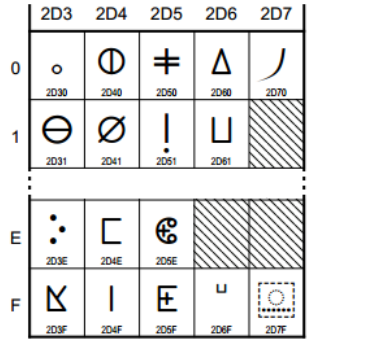
تعتبر المعايير مصدرا موثوقا من مصادر المعرفة، إذ تساهم في الكشف عن أحدث التطورات التقنية وتعزيز نقل التكنولوجيا بطريقة موحدة ومصادق عليها دوليا، تقوم بإعدادها مؤسسات المعيرة الوطنية والدولية بشراكة مع القطاعات التي تساهم في تعميم تطبيقها بعد المصادقة عليها.

وفي هذا الإطار، عمل المعهد خلال سنة 2004 على دراسة ملف ترميز حرف تيفيناغ وإعداده وفق المعيارين العالميين الأونيكود والإيزو ISO/CEI 10646 (Zenkouar L. *et al.* 2006)، حيث تم فتح ورشات ولقاءات علمية لدراسة إدماج الحرف الأمازيغي في التكنولوجيات الحديثة، مما شكل انطلاقة لأعمال البحث والتطوير المتعلقة بتيفيناغ. وفي 25 من شهر ماي من نفس السنة، تمت المصادقة على مقترح الترميز الذي قدمه المغرب للاتحاد العالمي يونيكود (Unicode Consortium). وتكمن أهمية هذا المقترح في اعتباره تكريسا للاختيار الرسمي لحرف تيفيناغ ، واعترافا دوليا بحق الأمازيغية في امتلاك حرفها الخاص وتوظيفه على غرار كل اللغات، بغض النظر عن أي اعتبارات أخرى، فأصبح بالإمكان، من الناحية التقنية، إدماج الأمازيغية في الحاسوب وعلى شبكة الإنترنيت بحرفها الخاص تيفيناغ.

ج. مبادئ في ترقيم الأمازيغية في اليونيكود

يُقصد بالنظام الرقمي لتيفيناغ مجموعة المحارف والرموز الممثلة في خرائط (Chartes) يونيكود والمستخدمة في كتابة اللغة الأمازيغية. يخصص يونيكود 80 شفرة

لتمثيل الحروف والرموز المستعملة في تيفيناغ، منها الحروف الثلاثة والثلاثون (33) الممعيرة، والتي تمثل نظام تيفيناغ إيركام الأساسي، ومجموعة أخرى من الحروف الأمازيغية التي تستعمل في بلدان أخرى ناطقة بالأمازيغية. وتجتمع المحارف في خريطة واحدة (2D) تمتد من *U+2D30* إلى *U+2DFF*.



The Unicode Standard 6.2, Copyright © 1991-2012 Unicode, Inc. All rights reserved.

اللوحة 1 : مقتطف من خارطة تشفير حروف تيفيناغ[1]

تم ترقيم خمسة وخمسون (55) حرفا في اليونيكود ، أضيف إليها حرفان في ما بعد (anderson P. 2010)، وتم الاحتفاظ بأماكن شاغرة لإضافة حروف جديدة مستقبلا. يتوفر كل حرف أمازيغي على رمز وحيد (code) وصورة واحدة (glyphe)، وتمثل صورة الحرف على جداول الحروف "يونيكود" تصميمه المعياري، بينما يبقى باب الإبداع في رسم صورالحروف مفتوحا شريطة احترام القواعد العامة للتصميم التيبوغرافي.

د. اليونيكود والقيمة المضافة

ساهمت عملية إدماج تيفيناغ في القياس العالمي UNICODE وISO/CEI 10646 في إنجاح أعمال المعيرة اللاحقة، واستغرقت معيرة تيفيناغ وفق هذا النظام ما يقارب ثلاث سنوات، حيث تمت المصادقة النهائية عليه في 25 يونيو 2005. تكمن أهمية اليونيكود في خصائصه التقنية، فهو نظام ترقيم عالمي موحد، تتبناه معظم الشركات الكبرى المختصة في المعلوميات، مما يعني أن غالبية البرامج المعلوماتية تعمل وفقه، كما ينظم اليونيكود عملية نقل معطيات متعددة اللغات بين التطبيقات المعلوماتية دون الإخلال بخصائص كل لغة على حدة، مما يجعل منه نظام الرقمنة الأول على صعيد الانترنيت (Andries P. 2008). كل هذه

[1] http ://www.unicode.org/charts/PDF/U2D30.pdf.

الميزات جعلت خيار ترقيم تيفيناغ وفق الأونيكود خيارا استراتيجيا سهَّل بشكل سريع عملية إدماج الأمازيغية في التكنولوجيات الحديثة، وفتح المجال أمام تيفيناغ للظهورعلى الخارطة المعرفية للانترنيت، واعتماد الأمازيغية لغةً في مجال التواصل بجانب اللغات الأخرى.

ه. عمليات المعيرة الأخرى

مكنت معيرة الأمازيغية وفق نظام اليونيكود من إدماج حرف تيفيناغ في العديد من المعايير الأساسية العالمية والوطنية الأخرى وفق المخطط الزمني التالي :

– في سنة 2005، تمت المصادقة على ترميز حرف تيفيناغ وفق المعيار الوطني NM 17.1.100 والذي اعتمد حرف تيفيناغ كنظام لكتابة الأمازيغية، عزز مكانتها على مستوى المعيرة على المستوى الوطني والدولي؛

– وفي سنة 2006، أعد المعهد مقترحا ثانيا لتهيئة لوحة المفاتيح الخاصة بتيفيناغ حسب المواصفة القياسية العالمية ISO 9995، فوحد طريقة كتابة الأمازيغية على مستوى الحاسوب، ومكن من مطابقة الحروف الأمازيغية مع أزرار لوحة المفاتيح، وتم تبنيه وطنيا وفق المعيار NM 17.6.000 في نفس السنة؛

– ولاحقا في نفس السنة، تم الانتهاء من إعداد معيار ثالث للغة الأمازيغية يخص الترتيب الألفبائي للأمازيغية وفق المواصفة العالمية ISO 14651، وتمت المصادقة عليه كمعيار وطني تحت رقم NM 17.2.000. ويعد هذا المعيار كسابقيه آلية ضرورية لتهيئة حرف تيفيناغ للمعالجة المعلوماتية للنصوص الأمازيغية، اذ يحدد قواعد عملية لفرز الحروف والسلسلات الأبجدية بصفة عامة، ويعالج الحالات الخاصة مثل التباس الحروف المتداخلة مع الحروف الأبجدية الأساسية (Outahajala M. 2007).

ويلخص الجدول أسفله مجموع عمليات المعيرة الأولية التي استفاد منها نظام تيفيناغ:

المقياس	الاسم الرسمي	الإصدار الرسمي للقياس	تاريخ الصدور	ISBN/ ISSN
Unicode 4.1	Unicode	الإصدار 4.1 للقياس Unicode	31 مارس 2005	ISBN 0-321-48091-0
NM 17.1.100	Jeux de caractères : Alphabet Tifinaghe	الجريدة الرسمية رقم 5348 الصفحة 630	01 شتنمبر 2005	ISSN 0851 – 1217
ISO/CEI 10646	Technologies de l'information – Jeu universel de caractères codés sur plusieurs octets (JUC)	الإصدار الأول للقياس : *"ISO/CEI 10646 :2003" بالتعديـــل الأول*	15 ديسمبر 2005	
NM 17.2.000	Classement et comparaison de chaînes de caractères du Tifinaghe	الجريدة الرسمية رقم 5444 الصفحة 1110	03 غشت 2006	ISSN 0851 – 1217
NM 17.6.000	claviers pour la saisie des caractères du Tifinaghe	الجريدة الرسمية رقم 5444 الصفحة 1110	03 غشت 2006	ISSN 0851 – 1217

الجدول 1 : تطورات عملية الإدماج القياسي لتيفيناغ

3. التطوير والبرمجة المعلوماتية حول الأمازيغية

موازاة مع أعمال المعيرة والرقمنة، بدأ المعهد في إنجاز وتطوير برامج وتطبيقات معلوماتية تعمل وفق المعايير المذكورة.

أ. التصميم التيبوغرافي الرقمي للأمازيغية

بعد مرحلة انتقالية تميزت بإعداد واستعمال ملفات الترقيم الحرفية (Fontes) الأمازيغية وفق صفحات الرموز ANSI، انخرط المعهد في تطوير نسخ جديدة من ملفات الترقيم تيفيناغ-إيركام وفق النظام الموحد اليونيكود، وذلك لمسايرة التوحيد المعياري الذي استفادت منه الأمازيغية. وأصبحت عملية تصميم الخطوط من اختصاصات المعهد، حيث تم تصميم وبرمجة عشرات الخطوط الأمازيغية المختلفة ووضعها رهن إشارة زوار الموقع الإلكتروني للمعهد لتحميلها واستعمالها، مما ساهم في انتشارها على الإنترنيت، ومكن مستعملي الأمازيغية من قاعدة خطوط متنوعة.

وعرفت عمليات البحث وتصميم ملفات ترقيم حرف تيفيناغ تطورا ملحوظا اذ تجاوزت المستوى التيبوغرافي لتبلغ مستوى فنياً ووظيفياً تمثل في اقتراح تصميم وتصور لكتابة

تيفيناغ وفق نظام خطي كورسيفي متكامل يحاكي الوظيفة النسخية المتصلة (Lguenssat M. 2011).

ب. لوحة المفاتيح الأمازيغية

تعتبر لوحة المفاتيح الأداة الأساسية لإدخال البيانات إلى جهاز الحاسوب عن طريق الأزرار، حيث تخول لمستعملها امكانية كتابة الحروف و الأرقام و الرموز.

تم تصميم وتطوير برامج معلوماتية تمكن من استعمال لوحة مفاتيح الحاسوب لكتابة الأمازيغية وفق المعيار ISO 9995، تناسب مختلف الأنظمة المعلوماتية الأكثر استعمالا (لينوكس Linux وماك Mac وويندوز Windows). وعلى هذا الأساس، تم إعداد برنامج يمكن من تنصيب لوحة مفاتيح تيفيناغ الأساسية التي تمكن من رقن الحروف الثلاثة وثلاثين المستعملة في المدارس المغربية، بالإضافة إلى برنامج ثان يسمح باستعمال لوحة مفاتيح تيفيناغ الممتدة، التي تمكن من رقن كل الحروف الأمازيغية الخمسة والخمسين الممعيرة وفق اليونيكود.

ج. فرز الحروف والسلاسل الأبجدية

جاء تطوير البرنامج الخاص بفرز الحروف والسلاسل الأبجدية الأمازيغية تاليا، متم تصميمه ليناسب نظام ميكروسوفت وورد (Ms Word)، لكون هذا النظام التطبيق الأكثر استعمالا في معالجة النصوص. سهل هذا البرنامج عملية فرزالنصوص والجداول وفق الترتيب الأبجدي الامازيغي .

وحتى يتأتى للمستعملين الحصول على هذه البرامج المعلوماتية، عمل المعهد على إصدارها في شكل أقراص مدمجة تمنح للمشاركين في كل المناسبات والتظاهرات العلمية التي ينظيمها، كما قام بوضعها قيد التحميل على موقعه الإلكتروني.

د. الأمازيغية في أنظمة التشغيل

في 26 من أكتوبر 2012، أعلنت شركة الأنظمة والبرامج المعلومياتية ميكروسوفت عن صدور النسخة الجديدة من نظام التشغيل ويندوز 8، والتي تميزت بدعمها للأمازيغية. جاء إدماج الأمازيغية في هذه النسخة كنتيجة لشراكة فعالة بين المعهد وميكروسوفت، تجندت لها مجموعة من المختصين التقنيين واللغويين من مختلف المراكز.

تجدر الإشارة إلى أن إدماج الأمازيغية في أنظمة التشغيل ليست وليدة هذه السنة، حيث كان نظام التشغيل لينوكس Linux سباقا إلى ذلك منذ سنة 2006 من خلال نظام Linux « Mandriva»، بعد قيام المعهد بإعداد حزمة لتنصيب حروف تيفيناغ ولوحة المفاتيح الخاصة بها على هذا النظام .

ه. الموقع الإلكتروني للمعهد

مع تطور تكنولوجيات الشبكة العنكبوتية، أصبحت هذه الأخيرة قناة التواصل الأولى عالميا، خاصة مع عمليات دمقرطة هذه الأداة وتسهيل الولوج إليها. وكان من البديهي المبادرة إلى تقوية حضور المعهد على هذا المستوى بإنشاء موقع إلكتروني خاص به، يبث من خلاله مستجداته في مجالات البحث والتطوير التي تهم اللغة والثقافة الأمازيغية.

تم إنشاء أول نسخة من الموقع الرسمي للمعهد سنة 2003 باللغتين العربية والفرنسية، وتم تحديثه سنة 2006. وكان الموقع خلال هذه الفترة يهدف بالأساس إلى التعريف بالمعهد وبإنجازاته وإصداراته، وكذا الإعلام عن التظاهرات والندوات العلمية والثقافية التي ينظمها. وفي سنة 2008، شهد موقع المعهد طفرة نوعية حيث تم تطوير النسخة الأمازيغية منه، فكان أول موقع إلكتروني متكامل باللغة الأمازيغية بحرف تيفيناغ. وكانت هذه النسخة ثمرة لتضافر جهود الباحثين في مجالات التهيئة اللغوية والترجمة والمعلوميات.

4. تطبيقات إدارة الموارد اللغوية الأمازيغية

عمل المعهد على إنجاز مجموعة من التطبيقات التي تسعى إلى تسهيل تحصيل اللغة الأمازيغية باستعمال التكنولوجيات الحديثة (الحاسوب والأنترنيت)، وبالتالي توفير موارد لغوية وحوامل إلكترونية أمازيغية.

بالإضافة إلى النسخة الأمازيغية للموقع الإلكتروني للمعهد والتي تعتبر من الموارد اللغوية الأمازيغية، نذكر:

أ. برامج تعلم الأمازيغية

أنجز مشاريع تطوير برامج معلوماتية لتعلم الأمازيغية للصغار والكبار من قبيل(ⵓⵎⵙⴰ ⵜⵄⵔⴱⵉⵜ, ⵜⵄⵍⵎ ⵏ ⵜⵎⵓⵣⵖⵜ). وقد أغنت هذه البرامج الموقع الالكتروني للمعهد، حيث أضيفت في الزاوية الخاصة بالمواقع التعليمية، كما قامت المؤسسة بإصدار نسخ منها على شكل قرص مدمج للاستعمال المباشر على الحواسب الخاصة. وتسعى هذه المشاريع إلى الجمع بين المحتوى التعليمي الملائم للجمهور المستهدف وتقديم المعلومات في فضاء تفاعلي وسهل الاستخدام يوفر قدرا كبيرا من الاستقلالية في عملية التعلم، من خلال إنجاز حوامل متعددة الوسائط مصممة لتعليم وتعلم اللغة الأمازيغية ، وذلك تلبية للحاجة القائمة التي عبرت عنها مختلف أطياف المجتمع.

ب. قاعدة معطيات معجمية إليكترونية للأمازيغية

إيمانا منه بأهمية إعداد معجم إليكتروني، شرع المعهد في تطوير "قاعدة معطيات معجمية إليكترونية للأمازيغية" تسمح بترتيب الكلمات حسب مجالات التخصص، وتغطي مجموعة من التخصصات، وتقدم مقابلات المصطلحات وفق اللغات الأكثر تداولا في

المغرب (الأمازيغية والعربية والفرنسية والإنجليزية)، مما يساهم في إغناء الرصيد اللغوي الأمازيغي وجعله في متناول الباحثين والمستعملين على حد سواء.

اللوحة 2 : واجهة من صفحة قاعدة معطيات معجمية إليكترونية على الإنترنيت

ج. حوسبة مكتبة المتون الأدبية الأمازيغية

منذ سنة 2010، تم الشروع في حوسبة مكتبة المتون الأدبية الأمازيغية التي يتوفر عليها المعهد، وذلك من أجل جعل هذه الموارد الأدبية واللغوية في متناول الباحثين عبر نظام معلوماتي يسهل عمليات البحث في قاعدة البيانات[2]. ويروم هذا المشروع الاستفادة من التراكم الذي حققه المعهد من خلال عمليات جمع المتون الأمازيغية المغربية وحفظها من الإندثار.

5. المعالجة الآلية للغة الأمازيغية

أولى المعهد اهتماما خاصا لمجال المعالجة الآلية للغة الأمازيغية تعزيزا لمكانته كقطب مرجعي في مجال الدراسات العلمية المتخصصة في اللغة والثقافة الأمازيغيتين، وايمانا منه بأهمية هذا المجال، لتتبوأ الأمازيغية موقعها الخاص على الخريطة المعلوماتية والمعرفية في وقت ارتبطت فيه المعارف وقوة تواجدها بتقنيات اللغة ومدى تطورها على المستوى المعلوماتي، وخاصة عندما أصبحت هذه التقنيات تضم آليات لا غنى عنها، مثل تحليل النصوص والأدوات المساعدة على الترجمة والتلخيص الآلي، إلخ.

[2] انظر أعمال النسخة الخامسة من الندوة الدولية حول "تكنولوجيا المعلومات والاتصال والأمازيغية" (تحت الطبع)

وفي هذا الإطار، نظمت ندوات علمية تشكل الأمازيغية صلب مواضيعها مثل "الندوة الدولية حول التكنولوجيا والأمازيغية" و (TICAM) "الندوة الدولية للمعالجة الآلية للأمازيغية" (SITACAM) اللتان تقامان كل سنتين. وتهدف هذه الندوات إلى خلق فضاء للتواصل والتشاور وتبادل الخبرات والمعلومات بين الباحثين في مجال معالجة اللغات وخاصة اللغة الأمازيغية، من خلال تقديم جديد الأعمال النظرية والتطبيقية في مجال المعالجة الآلية للغة الأمازيغية.

ومن أهم المشاريع التي أطرها المعهد منذ سنة 2009:

أ. محرك البحث بالأمازيغية

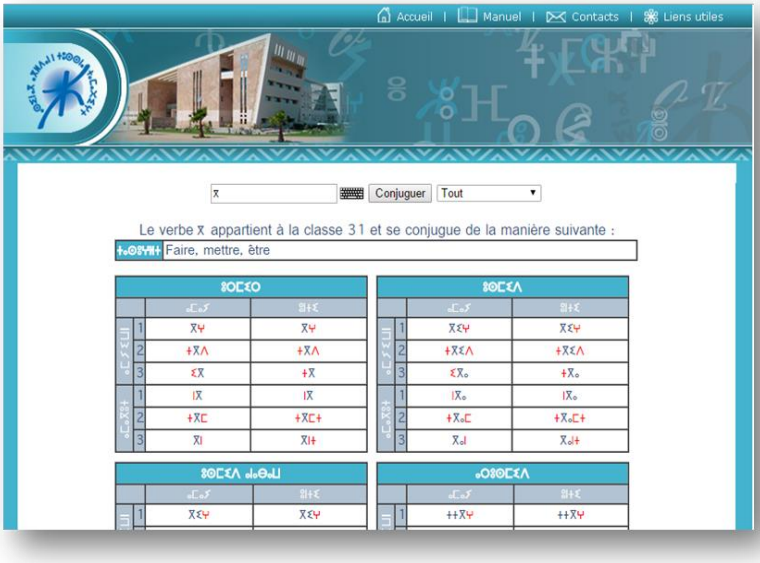
قام المعهد بإنشاء أول محرك بحث للغة الأمازيغية بحرف تيفيناغ وإدماجه في موقعه الإلكتروني (Ataa Allah F. 2010)، كما عملت محركات البحث الأكثر استعمالا على الإنترنيت مثل گوگل google ويوتوب youtube وآسك ask على دعم البحث بتيفيناغ وتعميمه تدريجيا.

ب. أدوات المعالجة الآلية

سعيا منه لإنشاء قاعدة معطيات للنصوص الأمازيغية والتي تمثل اللبنة الأولى في إنجاز آليات معالجة اللغة الأمازيغية، عمل المعهد على إعداد مجموعة من أدوات المعالجة الآلية الأساسية، نذكر منها:

- برنامج الوسم الآلي للموارد النصية، والذي يعد من الحاجيات الضرورية في هذا المجال، إذ يسهل عملية الوسم وجمع وتنظيم النصوص الأمازيغية بحرف تيفيناغ، في أفق استغلالها لاحقا (Ataa allah. 2009).
- تطوير برنامج للتطابق يسهل عملية إحصاء استعمال كلمة معينة داخل النصوص وتحليل سياقها (Boulaknadel. 2009) قصد التحقق من استعمال الكلمة أو دراستها.
- التعرف الضوئي على حروف تيفيناغ من خلال تطوير برامج وأدوات لرقمنة النصوص الأمازيغية، حيث شارك المعهد في مشروع تطبيق مفتوح البرمجية (open source) لدعم المسح الضوئي لحرف تيفيناغ (Ait Ouguengay. 2011)، يهدف إلى إدماج نظام الكتابة الأمازيغي (تيفيناغ) في نظام التعرف المستعمَل في منظومة گوگل Google من خلال محرك البحث في الكتب المرقمنة. تجدر الإشارة إلى أن مجموعة من المؤسسات والمختبرات المغربية انخرطت في هذا المجال من خلال تأطير أعمال دكتوراه في مجال التعرف الضوئي على تيفيناغ (Es saady, Y. 2012 et Amrouche M. 2012).
- المصرف الآلي للأفعال الأمازيغية، ويهدف إلى توفير برنامج للعموم، على الموقع الإلكتروني للمعهد، يقوم بتصريف الأفعال الأمازيغية، وذلك بتوليد جميع أشكال

تصريفها في مختلف الأزمنة، بالإستعانة بمخطط للأفعال النموذجية حسب نماذج القواعد الصرفية للأمازيغية كما وردت في كتاب الصرف الأمازيغي[3]. كما يضم التطبيق آلية للبحث في قاعدة البيانات.



اللوحة 3 : واجهة المصرف الآلي (الفعل "□")

خلاصة:

عمل المعهد على توفير أرضية لتطوير الأمازيغية على المستوى التكنولوجي من خلال إنجاز مشاريع وبرامج معلوماتية برهنت على استعداد الأمازيغية لأن تكون لغة المعلوميات أسوة باللغات الأخرى.

رغم هذا الوجود في العالم الرقمي، إلا أن الأمازيغية لازالت بحاجة إلى مشاركة فعالة لكافة الطاقات المهتمة بالتكنولوجيا والأنترنيت، خاصة ما يتعلق بإنشاء المحتويات الرقمية بالأمازيغية وبحرف تيفيناغ. وحتى يتأتى هذا الأمر، تضل الأمازيغية في أَمَسِّ الحاجة إلى :

– تشجيع الترجمة بوصفها أساسا لتنمية المصطلحات العلمية والتقنية المستعملة في الحياة اليومية،
– تطوير مواقع ومدونات إنترنيتية وتطبيقات المحمول باللغة والحرف الأمازيغيين.

[3] Laabdelaoui, R et *al*. (2012)

– نشر تطبيقات المعاجم والقواميس الإلكترونية في العالم الرقمي لتسهيل وصول المستعملين إلى المصطلحات الأمازيغية،
– تشجيع مشاريع التطويع اللغوي للبرمجيات (localisation).

كما يجب العمل أيضا، في أفق تعلمي، على:

– تشجيع استخدام اللغة الأمازيغية في سياقات وظيفية مثل القراءة والكتابة بتيفيناغ على مستوى أعم من المنظومة التربوية،
– نشر تعلم قواعد كتابة اللغة الأمازيغية الموحدة،
– تشجيع الورشات الفنية والتعليمية حول الخط الأمازيغي تيفيناغ.

إن اهتمام المنظمات والشركات العالمية المختصة في تقنين وتطوير تقنيات الإنترنيت والمعلوميات، مثل رابطة شبكة الويب العالمية (W3C) واليونيكود Unicode ومنظمة الإيزو ISO، بالإنفتاح على كل الثقافات والشعوب، والاهتمام بمختلف الموروثات الثقافية الإنسانية ومحاربة اندثارها، مكنت الأفراد والمجتمعات من تبادل المعارف ومساعدة بعضها البعض للمحافظة على الهوية الثقافية واللغوية لكل منها على حدة.

إن تقنيات اللغة ترتبط بالتغيرات التي يخضع لها هذا المجتمع المعلوماتي على عدة مستويات (ثقافية واقتصادية،إلخ). فمن الناحية الثقافية والحضارية، تعد اللغات التي لم تأخذ طريقها نحو الحوسبة، أي غير متوفرة على أدوات ناجعة للمعالجة الآلية، مهددة بالاستبعاد من تكنولوجيات إنتاج ونشرالمعلومات. ومن ناحية اقتصادية، تشهد سوق تكنولوجيا اللغات نموا قويا بسبب توجه سياسات التسويق إلى مجالات معينة تأخذ بعين الاعتبار الخصائص المحلية للمستهلك، مثل أنظمة إدارة تكنولوجيا المعلومات المُوَطَّنة (localisé) وتقنيات الصوت الرقمي خاصة باستعمال وسائل الإتصالات الحديثة، حيث تساعد على تحقيق إنتاجية أكبر في العديد من المجالات. فالشركات العملاقة كميكروسوفت Microsoft وأبل Apple وإتش بي HP تقوم بالتواصل مع زبائنها عبر الانترنيت بتقديم المعلومات بلغاتهم. ولا يخفى أن اللغة الأمازيغية بدأت تلقى الاهتمام والرعاية بعد طول إقصاء، لكنها تظل في حاجة إلى مجهودات جبارة تستدعي تضافر الطاقات من أجل تسجيل انطلاقة واعدة لها.

بيبليوغرافيا :

Ait ouguengay Y. (2011), «intégration de l'amazighe dans un OCR opensource : Ocropus comme modèle », actes du colloques *SITACAM*'11, IRCAM, p.81-92

Ameur M. *et al* (2004), *graphie et orthographe de l'amazighe* , IRCAM.

Amrouche, M. (2012), *Reconnaissance de caractères, textes et de documents basée sur les modèles de markov cachés*, Thèse de Doctorat en sciences, Université Ibn Zohr, Faculté des Sciences, Agadir.

Anderson P. (2010). Proposal to add two Tifinagh characters for vowels in Tuareg language variants. N3870 (L2/10-270), Unicode Consortium.

Andries P. (2004). Proposal to add the Tifinagh Script. N2739R, Unicode Consortium.

Andries P. (2008), « Unicode 5.0 en pratique », Dunod,

Ataa allah F. (2009), "Etiquetage morphosyntaxique : outil d'assistance dédié à la langue amazighe", actes de colloque *SITACAM*'09, 2009, p.110-119

Ataa Allah F. et al (2009), « Etiquetage morphosyntaxique de l'amazighe », actes de colloque *SITACAM*'09, IRCAM.

Ataa Allah F. et al. (2010). « Amazigh Search Engine: Tifinaghe Character Based Approach », Actes de *KE*'2010, pp. 255-259.

Boulaknadel S. (2009), "Amazighe Concorde : An Appropriate Concordance for Amazighe", actes de colloque *SITAM*'09, IRCAM, 2009, p.176-182

Es saady, Y. (2012**),** *Contribution au développement d'approches de reconnaissance automatique de caractères imprimés et manuscrits, de textes et de documents Amazighes*, thèse de Doctorat en sciences, Université Ibn Zohr, Faculté des Sciences, Agadir.

Laabdelaoui, R et *al*., (2012), *Manuel de conjugaison amazighe*, IRCAM.

Lguenssat M.(2012), *Aménagement graphique du Tifinaghe* , IRCAM.

Outahajala M. (2007), « les normes de tri, du clavier et unicode », Actes du colloques *TICAM*'04, IRCAM, p.223-237

Zenkouar L. *et al. (*2006), « Les normes pour la langue amazighe », bulletin d'information n° 5-6, IRCAM, p. 45-49.

قواعد النشر بمجلّة أسيناگ ⵜⴰⵙⵉⵏⴰⴳ

مقتضيات عامة

- تقبل الأعمال العلمية التي لم يسبق نشرها.
- يتعين إرفاق كل عمل مقترح للنشر بتصريح بالشرف من مؤلّفه، يفيد بأنه عمل أصلي لم يسبق عرضه للنشر في دورية أو مطبوعة أخرى.
- يشترط في المقال المتضمّن عرضاً أو قراءةً لمؤلَّف منشور أن يقدّم قراءة نقدية لأحد المؤلّفات حديثة النشر، كتابا كان أو دورية أو غير ذلك، بوضعه في سياق مجموع الإصدارات حول الموضوع المعني.
- كل مقال تنشره المجلة، يصبح ملكا لها. ويلتزم المؤلّف بعدم نشر ذات المقال في مكان آخر دون إذن خطّي مسبق من مديرية المجلة.
- تعبر الأبحاث والمقالات المنشورة عن أفكار وآراء أصحابها، ولا تمثل بالضرورة وجهة نظرالمجلة أو المؤسسة التي تصدرها.
- لا ترد أصول المواد إلى أصحابها سواء قبلت أم لم تقبل، ولا تلتزم المجلة بإشعارهم بذلك.

أعراف تقديم المقالات

- يسبق نصّ المقال بصفحة غلاف، تتضمن عنوان المقال، واسم الكاتب ولقبه، واسم المؤسسة التي ينتمي إليها، وعنوانه، ورقم هاتفه، ورقم الفاكس، وعنوانه الإليكتروني. ولا يثبت على رأس الصفحة الأولى من المقال، سوى اسم الكاتب ولقبه والمؤسسة التي ينتمي إليها.
- تبعث المقالات إلى المجلة بواسطة البريد الإليكتروني، في شكل ملف مرتبط (Fichier attaché)، قياس وورد Format Word أو RTF، إلى عنوان المجلة: asinag@ircam.ma
- يجب ألا يزيد عدد صفحات المقال عن 14 صفحة، بما فيها المراجع والجداول والملاحق.
- يقدم المقال مطبوعاً على ورق (A4) وعلى صفحة بمقاس (24/17)، وباعتماد نوع Arabic Transparent، حجم الخط (11)، بيُعد يساوي 12 Exactement، مع هوامش (يسار ، يمين) 2.5 سم، و(أعلى، وأسفل) 2 سم. وبالنسبة لخط تيفناغ، يعتمد نوع Tifinaghe-ircam Unicode، حجم 11، الممكن تحميله من موقع المعهد http://www.ircam.ma/fr/index.php?soc=telec. ولكتابة الأمازيغية بالحرف اللاتيني، يعتمد أحد حروف منظومة Unicode، من قبيلGentium مثلا.
- يُصاغ عنوان المقال في حوالي عشر كلمات، مع إمكانية إتباعه بعنوان فرعي مفسّر له. ويكون ممركزا وببنط عريض بحجم 15. ويكتب اسم صاحب المقال ومؤسسته أسفل العنوان بأقصى يسار الصفحة الأولى.

- تُصاغ عناوين الفقرات والفقرات الفرعية لكل مقال بالبنط العريض، بحيث يكون حجم الأولى 13، وحجم الثانية 12.
- يُرفق النص بملخص لا يتجاوز عشرة أسطر، ويُترجم إلى لغة أخرى غير تلك التي كُتب بها المقال.

وسائل الإيضاح

- ترقّم الجداول بالترتيب، داخل المتن، بالأرقام الرومانية. ويكون التعليق أعلاها.
- ترقّم الرسومات والصور داخل المتن، متتابعة بالأرقام العربية. ويُعلق أسفلها.

المراجع البيبليوغرافية والإليكترونية

- لا تثبت المراجع البيبليوغرافية بكامل نصها داخل المتن ولا في الهوامش. ويُكتفى داخل المتن بالإشارة، بين هلالين، إلى اسم المؤلف(ين)، متبوعا بسنة إصدار المرجع المحال إليه؛ وعند الاقتضاء، يضاف إليهما رقم / أرقام الصفحة /الصفحات المعنية. وفي حالة تعدّد المؤلفين، يشار إلى أولهم متبوعا بعبارة "وآخرون"بحرف مائل.

مثال: (صدقي، 1999)؛ (صدقي و أبو العزم، 1966)؛ (صدقي وآخرون، 1969)؛ (صدقي 2002: 20).

- في حالة تعدّد المصادر لنفس المؤلِّف في نفس السنة، يميَّز بينها بواسطة حروف حسب الترتيب الأبجدي (1997أ، 1997ب، إلخ.).

مثال: (خير الدين، 2006أ)، (خير الدين، 2006ب).

- في حالة تعدّد طبعات نفس المرجع، يشار إلى الطبعة الأولى بين قوسين معقوفين[...]، في آخر المرجع باللائحة البيبليوغرافية.
- تقدّم المراجع كاملة، مرتبة أبجديّا بأسماء المؤلفين، في نهاية المقال (دون تجاوز الصفحة).
- تكتب عناوين الدوريات والمجلات والكتب بأحرف مائلة.
- تشمل المعلومات الخاصة بالكتب، على التوالي، اسمي الكاتب، العائلي والشخصي، وسنة الإصدار، ثم عبارة (ناشر) إن كان ناشرا أو مدير نشر، ثم عنوان الكتاب، فمكان النشر، ثم اسم الناشر. ويتم الفصل بين هذه الإشارات بفواصل.

مثال: شفيق، محمد (1999)، *الدارجة المغربية مجال توارد بين الأمازيغية والعربية*، الرباط، أكاديمية المملكة المغربية.

- توضع عناوين مقالات الدوريات، وكذا فصول الكتب، وغيرها من مقتطفات المراجع، بين مزدوجتين.
- تشمل الإحالات على مقالات المجلات والدوريات، على التوالي، وبالترتيب، اسمي الكاتب العائلي والشخصي، وسنة النشر، وعنوان المقال بين مزدوجتين، ثم اسم المجلة، ورقم المجلّد، والعدد، ورقم كل من الصفحة الأولى والصفحة الأخيرة. ويتم الفصل بين هذه الإشارات بفواصل.

مثال: أزايكو صدقي، علي (1971)، "مشاكل البحث التاريخي في المغرب"، *الكلمة*، عدد 2، ص 25-40.

- تشمل الإحالات على مقالات الصحف والجرائد، فقط، عنوان المقال بين مزدوجتين، ثم اسم الصحيفة، ومكان النشر وتاريخ العدد ورقم الصفحة.

مثال : "الحقوق الثقافية والمسألة الأمازيغية"، *السياسة الجديدة*، الرباط، 22 أكتوبر 2002، ص 8.

- للإحالة على فصول كتب جماعية، يشار إلى اسمي الكاتب العائلي والشخصي، ثم عنوان الفصل، فمرجع الكتاب بين قوسين معقوفين [...].

مثال : شفيق، محمد (1989)، "إمازيغن"، [معلمة المغرب]، الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر، سلا.

- للإحالة على أعمال ندوة أو مناظرة، يشار إلى عنوان وتاريخ الندوة أو المناظرة.

مثال: الراجحي، عبده (1984)، "النحو العربي واللسانيات المعاصرة"، البحث اللساني والسيميائي ، أعمال ندوة نظمتها كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، أيام 7 و8 و9 ماي 1981، الرباط، ص 153-164.

- للإحالة على أطروحات جامعية، تعتمد نفس الأعراف بالنسبة للكتب، مع الإشارة إلى كون العمل أطروحة جامعية، وإلى نظامها (دكتوراه دولة، دكتوراه السلك الثالث، إلخ.)، وإلى الجامعة الأصلية.

مثال: جودات، محمد (2002)، *تناصية الأنساق في الشعر الأمازيغي*، دكتوراه، جامعة الحسن الثاني عين الشق، كلية الآداب و العلوم الإنسانية.

- للإحالة على مراجع بالمواقع الإليكترونية (webographie)، يتعيّن الإشارة إلى URL، وتاريخ آخر رجوع إلى صفحة الويب page web.

مثال : http//fr.wikipedia.org/wiki/langue construite, octobre 2007

الهوامش والاستشهادات

- في حالة ما قرر صاحب المقال استخدام الاختصارات للإشارة إلى بعض العناوين التي غالبا ما يتكرر استخدامها في النص، يتوجب شرح وتوضيح المختصرات، في الهامش، عند أول استخدام.
- في حالة توافرالهوامش، تثبت بأسفل الصفحة وليس في نهاية المقال، وترقّم بالتتابع.
- الاستشهادات : عندما يكون الاستشهاد في أقل من خمسة أسطر، يوضع بين مزدوجتين "..." داخل النص. وحين يتعلق الأمر باستشهاد ضمن استشهاد آخر، يستعمل هلالان منفردان "....'....'....". أما الاستشهاد الذي يتجاوز خمسة أسطر، فيقدّم دون مزدوجتين، مع انحياز نصه عن حاشية نص المقال، وببعد واحد بين سطوره.
- توضع جميع التصرّفات أو التعديلات في الاستشهاد (إغفال كلمات أو جمل أو حروف، إلخ.) بين معقوفين [...].
- العناوين الفرعية: يمكن تقسيم النص إلى فقرات وأجزاء باستعمال عناوين فرعية بالبنط العريض.
- الحروف المائلة: تستعمل الحروف المائلة بدلا من تسطير الكلمات والجمل المراد إبرازها.