تاريخ الترجمة الآلية

تعتبر مكننة الترجمة أحد الأحلام البشرية القديمة قدم عصر النهضة الصناعية الحالية. لقد أوضحنا في بحث سابق أن الأفكار الرائدة في هذا الخصوص ظهرت أول ما ظهرت في اقتراحات لايبنز ثم رسالة ديكارت إلى بيير مارسين في ١٦٢٩[١] الذي وصف فيها اقتراحاً للغة عالمية حيث تعطى الكلمات رموزاً رقمية يعبر عنها في كل لغة بما يقابلها من مفردات. ومنذ ذلك الحين استمر تطور هذه الأفكار النظرية حيث أنشأ **زامينهوف**[٢] في عام ١٨٨٧ اللغة العالمية المعروفة بالإسبيرانتو. ومع ظهور الآلة الحاسبة الميكانيكية في القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين بدأ التفكير وقتها باستخدام الآلة في الترجمة. ولكن لم يصمم هذا النوع من الآلات حتى عام ١٩٣٣ أما في فرنسا وروسيا في العام نفسه، فقد قام المهندس الفرنسي جورج **أرتسروني**[٣] في ٢٢ يوليو ١٩٣٣ بتسجيل براءة اختراع آلة أطلق عليها اسم "**الدماغ الميكانيكي**"[٤] وفي اليوم نفسه في روسيا سجل الروسي بيتر **بيتروفيتش**[٥] براءة اختراع جهاز سمي اسماً طويلاً وهو "آلة لاختيار وطباعة الكلمات عند الترجمة من لغة إلى أخرى أو إلى لغات مختلفة"[٦].

1- Leibniz, Descartes, Pierre Mersenne.

2- Zamenhof.

3- Georges Artsrouni.

4- Mechanical Brain, see: Corbe, M. “La machine à traduier... “, pp. 87-91.

5- Peter Petrovich Smirnov- Troyanskii.

6- Panvo, D.Y. “Automatic translation”.

ولكن لم يتمكن الإنسان من القيام بخطوات جدية في هذا المجال حتى بداية النصف الثاني من القرن العشرين متوافقاً ذلك مع ظهور الحاسبات الإلكترونية، فقد تحول هذا الحلم ليصبح حقيقة ملموسة في أيامنا المعاصرة هذه، وأصبحت البرامج الحاسوبية قادرة على ترجمة نصوص واسعة التنوع من لغة طبيعية إلى أخرى. وتجدر الإشارة هنا أن مصطلح "**اللغة الطبيعية**" يستخدم عادة للدلالة على لغة محكية مستخدمة للتواصل بين الشعوب المتحدثة بلغات كالعربية والإنجليزية واليابانية وغيرها من الشعوب، وذلك بعكس مصطلح "**اللغة الاصطناعية**" أو "**اللغة الصورية**"[1] المستخدمَيْن للدلالة على لغات البرمجة الحاسوبية التي ظهرت مع ظهور الحاسبات الميكانيكية وبعدها الحاسبات الإلكترونية وهي لغات لها مفرداتها وقواعدها الخاصة، وهذه اللغات تستخدم أيضاً في وصف وصياغة آليات استخدامنا للغات الطبيعية، من قواعد ومبادئ صرفية ونحوية ودلالية، عندما يتعلق الأمر بمعالجتها آلياً أو حاسوبياً.

ولكن يصعب القول الآن بأن هذه الحقيقة ستصل في يومٍ ما إلى مرحلة الكمال. فلا يوجد هناك "آلات للترجمة"، والتي تكتفي فقط بضغط عدد من المفاتيح أو الأزرار، قادرة على أن تنقل أي نص في أي لغة لتنتج الترجمة التامة الآلية عالية الجودة له في أي لغة أخرى دون تدخل أو مساعدة الإنسان. يعتبر مثل هذا النظام النموذج الأمثل الذي يسعى الباحثون والمطورون للاقتراب منه في المستقبل. والصعوبة تكمن في استحالة تقليد

1- Natural Language, Artificial language, Formal Language.

الآلة التام للعمليات الذهنية والفكرية التي يقوم بها الإنسان عفوياً عند استخدامه ومعالجته اللغات الطبيعية وما يتخلل ذلك من عمليات التحليل الصرفي والنحوي والقواعدي والدلالي. وعملية الترجمة بشكلٍ خاص فيها كثير من المتداخلات التاريخية والحضارية والاجتماعية والثقافية والنقدية وحتى المزاجية. فطالما أن عمل شخص ما في الترجمة لا يجد – في الغالب – قبولاً من مترجمٍ آخر، بل إن الترجمة التي يقوم بها الشخص نفسه قد لا ترضيه في ظروفٍ أخرى أو في وقت آخر، فمن المستحيل أن نتصور برنامجاً حاسوبياً يمكن أنً يرضي الجميع، فالبشر يختلفون في فهمهم لنص معين، فمن باب أولى أن تعجز الآلة عن فهم هذا النص وتُعبر عنه بلغة أخرى بطريقة ترضي جميع أطراف عملية الترجمة. من هنا لا يجب أن نتوقع من الآلة ما لا نتوقعه من الإنسان. ولكن العزاء في ذلك يكمن في كون أغلب المادة المطلوب ترجمتها هي من نمط الكتابة العلمية المباشرة التي يندر فيها وجود الأجناس البلاغية والمحسنات البديعية، بل إن وجود بعض التعبيرات البلاغية التي تتصل بالصور الخيالية التي قد تؤدي إلى ظهور ازدواجية دلالية يعتبر عيباً من عيوب الكتابة العلمية أو التقنية.

إن الذي تم إنجازه هو تطوير البرامج القادرة على إنتاج "**ترجمات أولية**"[1] لنصوص تنتمي إلى موضوعات معرفية معينة وضمن مجالات محددة وباتباع طريقة معينة تسمى "**منهج اللغات الجزئية**"[2]. وهذه الترجمات إما أن يراجعها الإنسان، لتعطي نصوصاً مترجمة ذات نوعية جيدة وقابلة

1- Raw Translations.

2- Sublanguage Approach.

للاستخدام، وهذا ما كنا قد أسميناه في بحث سابق بالترجمة الآلية للمنقح، لنصل بالتالي إلى معدل ذي كفاءة إيجابية للإنتاج الترجمي، أي زيادة الكم والنوع مقابل خفض الوقت والتكلفة؛ أو أن تترك هذه الترجمات على حالتها غير المنقحة ليقرأها ويفهمها الاختصاصيون في المجال المحدد، ولتُوظف بالتالي لغايات رصدية وتلخيصية فحسب، وهذا ما كنا قد أسميناه في بحث سابق بالترجمة الآلية للراصد[1]. وينبغي أن نشير هنا أنه في بعض الحالات، وبتوفير التحكم المناسب بلغة النصوص المدخلة، يمكن أن تُنتج الترجمات آلياً وبنوعية عالية ولا تحتاج إلا للقليل من المراجعة، كما هو الحال في نظام جامعة مونتريال لترجمة النشرات الجوية بين الإنجليزية والفرنسية في كندا حيث انحسرت نسبة مراجعة مخرجات النظام إلى أقل من ٥٪[2].

تُدعى الآن مثل هذه الإنجازات الملموسة والواقعية وبشكل تقليدي بالترجمة الآلية، والتي كانت غالباً مبهمة ومغلوطة الفهم عند عامة الناس غير المختصين في هذا المجال التطبيقي من العلوم والذي يجمع بين اللسانيات والمعلوميات في آنٍ واحدٍ معاً.

ويمكننا القول حالياً: إن الإدراك والفهم العام للترجمة الآلية منحرف ومشوه للغاية، وهو يتبع لأحد الموقفين المتطرفين التاليين[3]:

1- Montrétéo do I'Université Automatique de Traduction.

2- Chndioux, J. "Meteo: 100 million words later".

3- Hutchins, W John, "Anintroduction to machine translation", pp. 1-2.

١- في الجانب الأول نجد هؤلاء الذين لا يقتنعون بأنه يوجد ما هو صعب في تحليل ومعالجة اللغات الطبيعية، فحتى الأطفال، برأي هؤلاء الناس، قادرون على تعلم اللغات بسهولة جداً؛ كما أنهم مقتنعون أيضاً بأن أي شخص يعرف لغة أجنبية غير لغته الأم ينبغي أن يكون قادراً على الترجمة بسهولة متجاوزين في ذلك علماً له نظرياته ومدارسه وأخلاقياته. فنرى كذلك أنهم لا يدركون إدراكاً كاملاً مدى صعوبات عمل الإنسان في الترجمة من جهة وصعوبات معالجة اللغات آلياً لإنتاج نظم الترجمة الآلية من جهة أخرى، فهم لا يُقَدِّرون بالتالي ما كان قد أنجز منها حق قدره.

٢- أما في الجانب الآخر فنجد هؤلاء الذين يعتقدون أنه بسبب أن الترجمة الآلية تظهر غير عملية على الإطلاق وتقف عاجزة أمام النصوص الأدبية الشعرية منها والنثرية والنصوص البلاغية الإبداعية وغيرها، وكذلك لا يمكن إنتاج ترجمة مرضية للنصوص الدينية كالقرآن الكريم أو الحديث الشريف، لذلك فهم يعتقدون أنه لا يمكن أن نلمس أي دور لأي نوع من الترجمة المبنية على الحاسوب. فهم غير قادرين على تقييم الخدمات والمساعدات الممكن تقديمها من مثل هذه النظم إلى الإنسان المترجم، ولو أنها لا تصل فعلاً إلى الترجمة الكاملة والتامة، ولا يدركون مدى إمكانياتها على تحسين كافة أنواع الاتصال والتواصل الحضاري العالمي بشكلٍ عام وزيادة كفاءته وسرعته على الرغم من أوجه النقص فيها. علاوةً على أن الترجمة الأدبية وخصوصاً من اللغة

العربية وإليها يجب أن ينظر إليها كأداة لترجمة النصوص العلمية لا الأدبية على الأقل في مراحلها الأولى.

١-٤ مرحلة ما قبل الحاسوب

بدأ التفكير باستخدام الآلة للتغلب على المصاعب اللغوية أول ما بدأ في القرن السابع عشر كما سبق ذكره، وقد قدم J.J. Becher [١] مثالاً على هذه القواميس الممكننة في كتابه الذي نشر عام ١٦٦١ والذي احتوى قاموساً يضم ١٠٠٠٠ كلمة لاتينية مع رموزها الرقمية، وقد اعتبر هذا الكتاب هو الفكرة الرائدة في مجال الترجمة الآلية. وجاء عمل جون ولكنز عام ١٦٦٨ إضافةً جديدة في هذا المجال[٢] تتلخص في إدخال علاماتٍ على الرموز الرقمية تميز الأسماء عن غيرها من الكلمات.

لم تكن هذه الدراسات تقدم تصوراً لبناء الآلة، فيتوجب على المترجم المستخدم لهذه المقترحات استعمال هذه الرموز الرقمية وإيجاد مقابلاتها في كل لغة، حتى وجدت الآلة الحاسبة الميكانيكية في القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين فبدأ التفكير باستخدام الآلة في الترجمة. وكان من نتائج الحرب العالمية الثانية أن ظهر أول حاسوبٍ إلكتروني رقمي في عام ١٩٤٦ سمي "ENIAC" في معهد "مور" للهندسة الكهربائية بجامعة بنسلفانيا صمم أساساً للأغراض العسكرية. وكذلك ظهر حاسوب "كولوسس"[٣]

1- Becher, J.J. "Zur mechanischen.."

2- Wilkins, John. "An essay towards a real Charaecter and Philosophical Language, 1668.

3- Colossus.

في بريطانيا للغرض نفسه[١]. وكان لظهور هذين الحاسوبين وقع كبير على مجال الترجمة الآلية، كغيره في المجالات العلمية الأخرى، فقام البروفيسور بيرنل[٢] من جامعة لندن في عامي ١٩٤٥-١٩٤٦ بوضع المخططات الأولية لتصميم حاسوب يقوم بالترجمة، ثم قام بزيارة المعامل في الولايات المتحدة في بنسلفانيا وفي برينستون وهارفرد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا[٣]، واشترك مع العالمين ويفر وبوث[٤] من مؤسسة روكفلر في نيويورك[٥] حيث وضعوا تصميماً لأول نظام للترجمة الآلية.

١-٥ تحليل تاريخي وفق أنواع الترجمة الآلية

١-٥-١-١ الترجمة الآلية للراصد

الموجة الأولى: تجربة رائدة

عندما بدأ الاهتمام بأبحاث الترجمة الآلية بعد الحرب العالمية الثانية في عام ١٩٤٦م كانت الترجمة الآلية للراصد (الترجمة الرصدية) أول الأنواع التي لاقت اهتماماً من قبل الباحثين وشجعت من قبل الهيئات الحكومية في الولايات المتحدة الأمريكية وفي الاتحاد السوفييتي السابق لأغراض دفاعية واستخباراتية. ولكن أعلن نهاية هذه المرحلة الرائدة في تاريخ الترجمة الآلية بعد صدور تقرير "الباك"[٦] في عام-١٩٦٧م، ولكن استمر الاهتمام

1- Augarten, S. "Bit by Bit:..."

2- J.D. Bernal

3- Boogh, A.D. "Computers in the University of London".

4- Warren Weaver and Adndrew D. Booth.

5- Weaver, W. "Record of interview..."

6- ALPAC: "Language and machines..."

بالترجمة الرصدية مع اعتماد توجهين رئيسيْن هما، إعادة دراسة الأسس النظرية التي قامت عليها البحوث السابقة وتمحيصها ثم البحث عن تصور آخر لتطبيق هذه الأسس الجديدة بشكلٍ أكثر تنوعاً وشمولاً، بحيث ظهرتً الطرق الحديثة غير المباشرة نتيجة لهذا التوجه.

٣-١-١ أسباب فشل المحاولات المبكرة الأولى (١٩٤٦م-١٩٦٦م)

١-١ في الولايات المتحدة

لاقى العرض الإيضاحي الرائد لنظام "جات"[1] بجامعة جورج تاون في واشنطن عام ١٩٥٤م نجاحاً وقبولاً كبيرين في بداية الأمر، حيث بدأ يتحول الحلم إلى حقيقة لأول مرة. ولكن كانت فكرة أن الحاسوب يقوم بالترجمة عوضاً عن الإنسان طموحاً نبع من الخيال العلمي والمبالغة في تقدير قدرات الحاسوب في ذلك الوقت. وبدأ العديد من المراكز البحثية دراساتها في الترجمة الآلية، وتدفقت التمويلات السخية حتى وضع تقرير "الباك" نهايةً لبحوث الترجمة الآلية في الولايات المتحدة وفي العديد من البلدان الأخرى بالتدريج. وكان هذا التقرير علامةً فارقة في تاريخ الترجمة الآلية حيث أعلن نهاية مرحلة تاريخية مهمة اختلط فيها الواقع بالحلم والآمال بالخيال.

وكان من أهم أسباب الفشل الذي أدى إلى نهاية هذه المرحلة ما يلي:

١- كان الباحثون غافلين بشكل كامل عن تأثير النماذج المعملية، فأطلقوا

1- Georgetown Automatic Translation, GAT

وعوداً حماسية بأن الآلات ستتمكن بسرعة كبيرة من الحلول محل المترجمين، إلخ. فلم يول الباحثون اهتماماً كبيراً لما قد ينتج من المبالغة عن المستوى الإعلامي. وكان الفشل في تحقيق تلك الوعود على المستوى العملي التطبيقي مدعاةً لفقدان الثقة بهذه البرامج من الهيئات الحكومية ومراكز البحث الممولة لها وبذلك توقفت الاعتمادات المالية بعد نشر تقرير "الباك" السابق ذكره.

٢- وَظّف الكثير من الباحثين في الترجمة الآلية المخصصات المالية المقدمة من الهيئات والمؤسسات لصالح أعمال البحوث الأساسية وليس لبناء النماذج والنظم، علماً أن بعضهم كانوا أعضاءً في لجنة "الباك" أيضاً. وقد كان عذرهم في عدم تطويرهم لأي نتيجة عملية وعدم قدرتهم على إنتاج برامج تطبيقية ملموسة هي بكل بساطة واستسلام: أن الترجمة الآلية هي عملية مستحيلة، وبالتالي أوصى التقرير بأن تذهب المخصصات المالية للدراسات الأساسية.

٣- كان تقرير "الباك" نفسه محرفاً إلى حد كبير مما أحدث بعض المغالطات. فعلى سبيل المثال، استشهد الباحثون بنتائج نظام "جات" مؤرخةً منذ ١٩٦٠، ولم يسعوا لفحص النتائج الحديثة التي ظهرت بعد ذلك وقبل كتابة التقرير في ١٩٦٧م، مع أن اللجنة ومجموعة البحث كانت متمركزة في واشنطن وبالقرب من مراكز البحث التي تقوم بدراسات الترجمة الآلية[١]. وقد كتب بانكوفيتش[٢]، الذي كان

1- Boitet, C. "Factors for success...." P.3

2- Z. L. Pankowicz

موظفاً حكومياً يدير تمويل الترجمة الآلية لدى القوات الجوية الأمريكية في قاعدة عسكرية أمريكية في إيطاليا [1] كتب تقريراً ساخراً يصف فيه هذا التقرير [2].

٤- ولكن مع مرارة هذا الفشل من زاوية أخرى فقد قدمت هذه المرحلة أبحاثًا ودراسات نظرية أساسية رائدة كانت - على أخطائها - تمثل الشرارة الأولى في هذا المجال، فلا يمكن أنْ ننكر أنّ بحاثي تلك الفترة الحماسية كانوا حقّاً رواداً، وأنجزوا نجاحاً ملموساً ووافراً على الصعيدين النظري والهندسي. فأُنجز كثيرٌ من الأعمال النظرية المبتكرة في المختبرات، ونُفذت النظم الإيضاحية إضافةً إلى النظم الأكثر نضجاً على آلات بدائية تفتقر إلى كثير من التقنيات التي عرفت فيما بعد وغالباً بدون أدوات برمجية.

٥- أيضاً فإنه غالباً ما نُسي أن تلك المحاولات الأولى قادت إلى النظم المستخدمة عملياً، مثل نظام "جات" في المواقع العسكرية في الولايات المتحدة وفي مركز الخدمات النووية في إيطاليا [3]، حيث أعلن عن معدل كفاءة يصل إلى ٢٩٪ في ١٩٧٠م-١٩٧٢م. ونذكر من أسباب هذا النجاح العملي ما يلي:

١- **المثابرة وتجمع المعارف**: نفذت مجموعة البحث في جورج تاون بشكل

1- Rome Air Development Center, RADC, US Air Force

2- Pankowicz, Z. L. "Commentary on the ALPAC report".

3- Ispra European nuclear facility

كامل محددات النماذج المبكرة، كما أنهم أشادوا الأسس لبناء القواميس الضخمة ولإقامة التجارب على كميات كبيرة من النصوص الحقيقية.

٢- **الاستعمال المناسب**: كان معدل الكفاءة مرتفعاً لأن النظام كان يُستخدم من قبل الاختصاصيين (في جهاز الاستخبارات) من أجل الوصول إلى المعلومات بالروسية عن طريق الرصد فقط، وليس من قبل المترجمين لإنتاج ترجمات منقحة ومهذبة من الأخطاء.

٣- **التمويل المناسب**: بما أنه كان هناك حاجة حقيقية لمثل هذا النوع من النظم في القطاعين العسكري والأمني، فلم تُلْغَ التمويلات المخصصة للتطوير، الذي أدى إلى استمرارية التحسينات المطردة والمتلاحقة في هذا المجال العلمي.

٤- **التقدم التقني السريع في مجال الحاسب**: وقد ساعد ذلك المطورين بشكلٍ هائل، فسمح بتخزين القواميس الكبيرة كما وضع أدوات برمجيةً جديدة بين أيدي المختصين. فعلى سبيل المثال، عندما ترك Toma P. مشروع GAT وأنشأ شركة Latsec، استخدم اللغة الجديدة macro-assembler ٣٦٠ brand IBM's لبرمجة نظام جديد للترجمة الآلية هو سيستران[1].

١-٢ في الاتحاد السوفييتي:

كان هناك أيضاً محاولات رائدة في الاتحاد السوفييتي خلال الفترة نفسها

1- Boitet, C. "Factors for success...." P.3

نذكر منها : Lyapunov و Bagrinovskaya في Novosibirsk، Tseitin و Lejkina في Leningrad، Kulagina و Mel'chuk و Rosenzweig في Moscow، والعديد من الباحثين الآخرين في الجمهوريات السوفيتية الأخرى[١].

مع الأخذ بعين الاعتبار خدمات الحاسب المتوافرة آنذاك، مثّلت هذه المحاولات نجاحات نظرية وهندسية معاً. كان العنصر الأكثر أهمية هو أنها أوجدت التعاون الوثيق بين لسانيين ورياضيين متميزين تحولوا إلى اختصاصيين في الحاسب. فعلى سبيل المثال، Gladkij و Mel'chuk للتحويلات الشجرية أو التفرعية بالغة الدقة والأناقة[٢].

على الصعيد العملي، نستطيع أن نقول: إنه لم يكن هناك نجاح أو فشل، لأن الباحثين الذين عملوا على ذلك، على عكس ما كان قد حدث في الولايات المتحدة، لم تتطور الحاسبات التي بين أيديهم لتصبح ذات قدرة كافية، كذلك فإنهم توقفوا عن العمل الذي يتجاوز النماذج المعملية لفترة من الوقت.

٣-١-٢ الموجة الثانية: اتجاهان رئيسيان (١٩٦٠م-١٩٨٠م)

بدأت الموجة الثانية عام ١٩٦٠م، في الواقع قبل نهاية الأولى، متزامنةً مع إنشاء العديد من مختبرات البحث للترجمة الآلية في أوروبا. وتعتبر نهايتها في العام ١٩٨٠م حيث لمس من خلال ندوات مؤتمر COLING-80 لُمس انتعاش الترجمة الآلية في اليابان[٣] (وبشكلٍ متلاحق في أوربا بعدها

1- Mukhin, I.S. " On some Problems..."

2- Harper, K. E."Machine Translation..."P.P. 133-142

3- Maruyama, H. "An Interactive Japanese..."

بسنتين، وفي الولايات المتحدة بعدها بخمس سنوات)[١].

أ - الاتجاه نحو إعادة التأسيس

بدأت البحوث الأكاديمية في الترجمة الآلية في كل من إنكلترا واليابان بعد حوالي عشر سنوات من بدئها في الولايات المتحدة. ويمكننا هنا أن نشير إلى المختبرات في كارديف ومانشستر وأعمال Sugita الذي كتب أطروحته للدكتوراه حول النموذج المعملي للترجمة الآلية بين الإنكليزية واليابانية في عام ١٩٦٨م[٢]. إنه من المحزن أن جهود البحث هذه، التي كانت كثيرة الأهمية، ماتت بسبب الفشل الإعلامي في الولايات المتحدة وتعلق كل من بريطانيا واليابان بتوجهاتها العلمية والبحثية في ذلك الوقت.

وفي فرنسا أُنشئ معمل "سيتا"[٣] في فرنسا عام ١٩٦٠م، أولاً في باريس، بعدئذ في كل من باريس وغرونوبل، وفي النهاية في غرونوبل فقط تحت اسم "جيتا"، وذلك بعد أن قيّم باحثو فرع باريس أن مسألة "الترجمة تامة الآلية ذات الجودة العالية"[٤] هي مسألة غير ممكنة وقرروا العودة إلى الدراسات الأساسية وأن لا يقتصروا عليها فحسب ففي غرونوبل، قرر الدكتور فوكوا[٥] أن يستمر، لكن مع تعقب الهدف التطبيقي الأقل طموحاً وذلك بإقامة التجارب باستخدام تقنيات جديدة ليس للوصول إلى نتائج

1- Huang, X. M. "A Machine Translation system..."

2- Sugita, S. "A Study of Mechanical..."

3- Centre d'Etudes pour la Traduction Automatique, CETA, then GETA, Group d'Etudes.....

4- Fully Automatic High Quality Machine Translation, FAHQMT

5- B. Vauquois

مبهرة وفائقة الجودة، وإنما الاكتفاء بالحصول على أفضل نتائج ممكنة، أو على الأقل الحصول على نتائج أفضل من تلك للنظم الموجودة آنذاك.

ولقد حققت هذه المجموعة نجاحاً كبيراً ومؤكداً على الأصعدة النظرية والهندسية والإعلامية. أثر التصميم الذي أنتجته هذه المجموعة لنظامها بعمق على تصاميم النظم الأخرى حول العالم أجمع. كان هناك أربعة عوامل مهمة لهذا النجاح:

١- المحاكاة مع المترجمات أو المراكمات[١] وهي هنا مستخدمة في إطار البرمجة والمعلوميات، وهي البرامج التي تقوم بتحليل برنامج مكتوب للحاسب بإحدى لغات البرمجة عالية المستوى (باسكال، سي، آدا، إلخ) وتحويله أو ترجمته إلى لغة المعالج. وقد قاد ذلك إلى إدخال اللغات المتخصصة للبرمجة اللغوية[٢] أو ما يسمى أيضاً بالـ (metalan-guages) وإلى تكييف وتحسين الطرق المرتكزة على نظرية اللغات الصورية والأوتومات[٣]. فعلى سبيل المثال، أدخلت القواعد حرة السياق[٤] واستخدمت في مجال المترجمات قبل سنين من إقبال اللسانيين على استخدامها مطبقةً على اللغات الطبيعية.

٢- إدخال الحسابات غير المحددة[٥] لأول مرة في مرحلة التحليل، فبدلاً

1- compilers

2- Specialized Languages for Linguistic Programming, SLLP

3- formal languages and automata

4- context-free grammars

5- non-deterministic computations

من اختيار حل واحد عندما يظهر إبهام وهو مازال معمولاً به في نظم الجيل الأول مثل Systran، Alps، GlobalLink، يتم متابعة عدة حلول على التوازي، ثم بعد المرور ضمن مرشحات وباعتماد طرق تفضيلية يتم اختيار حل وحيد في نهاية التحليل.

٣- استخدام منهجية لغوية متقدمة، وذلك باعتماد فكرة التهجين المحوري أو الوسيطي[١] في تحليل الجمل أو أشباه الجمل بتمثيل بنيتها الهندسية ومحتواها المعجمي (مفرداتها). حيث تمثل الهندسة الميزات والعلاقات الموجودة بين البنى المجردة لهذه الجمل، والتي كانت مرتكزة على نظرية الارتباط العميق لـ .Tesnière بينما مفرداتها المعجمية كانت عبارة عن عائلات اشتقاقية صرفية نحوية دلالية، كانت مرتكزة على التنظيم المعجمي لـ .Mel'cuk

٤- تعاون عالمي مكثف، وذلك بإنشاء منظمات عالمية ترعى مثل هذه الجهود البحثية بشكلٍ تعاوني تكاملي، فمثلاً كان فوكوا واحداً من مؤسسي **اللجنة الدولية للسانيات الحاسوبية**[٢] وبقي رئيساً لها حتى عام ١٩٨٤م[٣].

على الرغم من أن النظام الروسي الفرنسي المنفذ وفق برمجيات ومنهجيات مجموعة "جيتا" كان قد تحسن بالرجوع دائماً إلى مادة نصية

1- hybrid pivot

2- International Committee for Computational Linguistics, ICCL

3- Boitet, C. "Factors for success...." P.4

حجمها مليون كلمة، فاختبر على ٦٠٪ من هذه المادة إضافة إلى وثائق جديدة من النوع نفسه، مثل المقالات العلمية في الفيزياء، العلوم النووية، اللسانيات، إلخ)، فإنه لم يستخدم عملياً قط. كانت الأسباب الرئيسة لذلك هي التالية:

في فرنسا، وعلى العكس من الولايات المتحدة، كان الباحثون في ذلك الوقت غير مدركين تماماً إنشاء شركة بدائية لتحويل النموذج المعملي إلى منتج تجاري وفق النهج الذي اتبعه B. Toma قبل ذلك بعدد من السنين.

لم تكن الهيئة الممولة في وزارة الدفاع الفرنسية زبوناً محتملاً بحد ذاتها، ولم تدفع أقساماً أخرى من الوزارة لبدء برنامج تطويري وتطبيقي في هذا المجال[1].

كان واقع الحال يقول: إن أبحاث المعامل لا تستطيع الوصول وحدها إلى نجاح عملي وتجاري. ولكن يجب على منظمات مختلفة أخرى في القطاعين العام والخاص أن تأخذ على عاتقها النواحي المالية والعملية.

كانت نوعية الترجمات الروسية الفرنسية الخام المنتجة في CETA عام ١٩٧٠م تعتبر أفضل من تلك المنتجة بواسطة كل النظم الأخرى بين الروسية والإنكليزية في ذلك الوقت. أوضح ذلك بكل تأكيد فوائد وميزات التقنيات الجديدة المدخلة. ولكن الباحثين ظنوا أنه من الممكن التقدم أكثر وذلك بتخصيص النظم لمعالجة نصوص ذات طبيعة خاصة مثل النشرات الجوية وكتيبات الإرشادات. مع الأخذ في الاعتبار حضور نوع الترجمة الآلية

1- Vauquois, B. "L`Evolution des logiciels..."

للراصد في الذهن دائماً، أدخل فوكوا وفريقه العديد من المفاهيم الجديدة مثل "البرمجة اللغوية الاستكشافية"[١] "البنى التوسطية متعددة المستويات" و"التحويل متعدد المستويات"[٢]. كما أنهم شرعوا في تطوير لغات متخصصة جديدة، مبنية على المحولات[٣] وليس على المحللات[٤]، يمكن وفقها معالجة نصوص غير متوقعة بطريقة أكثر مرونة بدلاً من رفضها من قبل النظام[٥].

في أثناء تهذيب المفاهيم وبناء الأدوات، حيث تكاملت النسخة الأولى منها في نظام آريان٧٨ Ariane-78، الذي يُعتبر أول "مولد لنظم الترجمة الآلية" أو أول "قالب تطوير لنظم الترجمة الآلية"[٦] على الإطلاق، كان قد طُور نموذج مخبري روسي فرنسي جديد واسع النطاق، وأجريت في الوقت نفسه تجارب عديدة على لغات أخرى (الألمانية، الفرنسية، البرتغالية).

وقدتم الحصول على أولى نتائج الترجمة الكاملة المبنية على نظام آريان عام ١٩٧٧م[٧]. وفي الوقت نفسه أصبحت شاشات الحاسب متوافرة بين الأيادي، الشيء الذي سمح بظهور مفهومين جديدين: الترجمة الآلية

1- Heuristic Linguistic Programming

2- Multilevel Interface Structures and Multilevel Transfer

3- transducers

4- analyzers

5- Boitet, C. " Where does GETA..."

6- Generator of MT Systems, or MT Development Shell

7- Boitet, C. "A case study..."

المزيدة للراصد ((MTW+، وهي ترجمة تامة الآلية متبوعة بمسحة سريعة من المراجعة وذلك لخدمة جمع المعلومات، والترجمة الآلية للمنقح ((MT-R وذلك لخدمة نشر المعلومات[١]. وكان ذلك أيضاً وقت انعقاد المؤتمر الشهير تحت عنوان "**تخطي حاجز اللغة**"[٢] الذي نظم برعاية مفوضية مجموعة الدول الأوربية، ومن خلال مجموعة Leibnitz المنبثقة عنه بدأت الجهود المتعاضدة من قبل العديد من رجال العلم الأوربيين لإنتاج نظام أوروبي للمجموعة. الشيء الذي قاد إلى مشروع Eurotra فيما بعد[٣].

تميزت هذه الفترة بكل تأكيد بالإنجازات على المستويات النظرية والهندسية والإعلامية. وتم الحصول على العديد من النماذج المعملية، ليس فقط في "جيتا"[٤] ولكن أيضاً في مجموعات بحوث أخرى مستخدمة أجزاءً من نظام آريان في أماكن أخرى من أوروبا مثل Saarbrückenو Nancy وهكذا انبعث الوعي الجديد في هذا المجال في أوربا، والذي كان عاملاً محتملاً لإنعاش الترجمة الآلية في اليابان[٥]. لا يمكننا قول أي شيء بشكل قاطع وواضح حول النجاح أو الفشل على المستويات العملية والتجارية في هذه الفترة، لأن النماذج المعملية كانت غير كافية النضج لوضعها موضع الاستخدام.

1- Boitet, C. "Le logiciel Ariane78.5 du GETA..."

2- Overcoming The Language Barrier

3- King, M. "EUROTRA and its objectives"

4- Groupe d'Etudes pour la Traduction Automatique, GETA

5- Jeida, "A Japanese view of MT..."

ب- الاتجاه نحو التطبيق

استمرت في الولايات المتحدة عدة شركات ومراكز للأبحاث في الإيمان بالترجمة الآلية بعد تقرير "الباك". ومثال ذلك شركة Latsec التي أنشأها Tomaوالتي كنا قد ذكرناها سابقاً، كما أنه تم تثبيت وتحسين نظام سيستران تدريجياً في عدة مواقع، وأضيفت إليه أزواج أخرى من اللغات وتم إنشاء فروع له في بلدان مختلفة[1]. وتتابع ظهور تطبيقات متعددة أخذت صبغة تجارية، ففي أمريكا أنتجت أنظمة ALPSystemsو Weidnerو LOGOS وتتابعت الشركات التجارية اليابانية في الاستفادة من هذه النظم لإنتاج برامج للترجمة الآلية مثل شركات "هيتاشي، توشيبا، شارب، سانيو، أوكي، ميتسوبيشي، فيجتسو، إن إي سي". ومهما يمكن أن يقال أو كان قد قيل عن التسويق للأنظمة والإعلان عن استخداماتها، فإنه لابد أن نتذكر دائماً بأن تطبيقات هذا الأنظمة في الترجمة الآلية للراصد كانت وما تزال ناجحة تماماً. وأسباب ذلك - كما كانت سابقاً - هي الجد والمثابرة المستمران من أجل النجاح. أما فيما يتعلق بتطبيقات الترجمة الآلية للمنقح، فإن لها قصة أخرى كما سنرى فيما بعد.

تأسست Logos أيضاً في الفترة التي ظهر فيها تقرير .ALPAC كان الهدف أيضاً هو التطبيق المباشر، وبدا أن النسخ الأولى من هذا النظام كانت إنكليزية فيتنامية في الاتجاهين وذلك لخدمة الأغراض العسكرية والاستخباراتية أثناء التورط العسكري الأميركي في فيتنام. أعاد المطورون

1- Toma, P. " Systran as a multilingual..."

استخدام العديد من أفكار نظام GAT وكذلك بعض الأعمال المبكرة في GETA. وبدا أن هذه النسخ مثلت حقيقةً نجاحات عملية وتجارية. ولكن انتهاء الحرب الفيتنامية في عام ١٩٧٣م نفى الحاجة إلى الاستمرار في هذا الاتجاه.

انتقل التطوير بعد ذلك إلى الفارسية لدعم القطاع العسكري مرة أخرى، لكن سقوط الشاه عام ١٩٧٨م أوقف هذه الجهود. وابتداءً من ذلك الوقت، بدأت Logosتعمل في مجال الترجمة الآلية للمنقح فقط.

استمرت بعض المعامل في إجراء البحوث في الترجمة الآلية، ولا سيما في بيركلي في كاليفورنيا حول الإنكليزية والصينية[١]، وفي أوستن في تكساس حول الألمانية والإنكليزية[٢]. لكن بسبب تضاؤل التمويلات فغالباً لم يكن هناك أي اعتراف أكاديمي ولم ينضم باحثون شباب إلى هذه الجهود مما أدى إلى انطفائها. وهذا شيءٌ مؤسف للجهود المبذولة في مجموعة بيركلي حيث كانت قد قامت بأعمالٍ مبتكرة ورائعة. كانت الجهود منتعشة فقط في أوستن بفضل التمويلات الممنوحة من شركةسيمنز منذ عام ١٩٨١م فصاعداً. الدرس الوحيد الذي يمكن أن نستخلصه هنا هو أن البحوث التطبيقية لا تستطيع السير قدماً بدون التمويلات الكافية والمستمرة.

في الاتحاد السوفييتي وفي أوربا الشرقية، تابعت عدة مختبرات بحوثها حول الترجمة الآلية ولكن مع إمكانيات محدودة جداً في مجال الحاسبات.

1- Wang, W.S. "Chinese-English machine translation..."

2- Lehmann, W.P. "Normalization of natural language..."

كان الاتجاه التطبيقي ممثلاً بهيئة (VCPمركز الاتحاد العمومي للمترجمين)، حيث طُورت نظم بدائية التصميم وأُستخدمت أو بالأحرى فُرض استخدامها بالقوة على المترجمين. فلم تمثل هذه النظم أي نجاح يذكرعلى أي صعيد.

٣- الموجة الثالثة: خدمة أكبر عددٍ من المستخدمين (١٩٨٠م-)

نرى تطور الموجة الثالثة من الترجمة الآلية للراصد منذ عام ١٩٨٠م. فقد مكن التقدم التكنولوجي الوصول إلى عدد أكبر من المستخدمين وبطرق أكثر تنوعاً: من خلال الشبكات وعلى محطات العمل[١] والحاسبات الشخصية (PCs) كخدمة مقدمة إلى المستخدمين. حدث ذلك لأول مرة في اليابان، ثم تبعتها بلدان أخرى.

كانت شركة سيستران هي الرائدة فعلاً في مجال الشبكات بعد تثبيتها لنظام "مينيتل" الفرنسي منذ عام ١٩٨٠م. تلا ذلك ببضعة سنين إمكانية الوصول إلى بنوك المعلومات اليابانية انطلاقاً من أوروبا باستخدام نظم الترجمة الآلية المتوافرة تجارياً. ومنذ عام ١٩٩٠م قام أيضا مركز المعلومات الياباني للعلوم والتقنية[٢] في طوكيو بدوره في توفير الوصول إلى بنوك المعلومات لديها باللغتين اليابانية والإنكليزية من خلال نظام يدعى MAJESTIC. وقد كانت هذه العملية الاتصالية مكلفة جداً للجهد والوقت لأنه كان من الواجب إجراء الكثير من التنقيح والمراجعة على الترجمة الخارجة من النظام.

1- networks and workstations

2- The Japan Information Center of Science and Technology, JICST

كانت توشيبا أول شركة قامت بطرح الترجمة الآلية على أجهزة صغيرة الحجم، كان ذلك حوالي عام ١٩٨٣م. منذ ذلك الحين قام العديد من الشركات اليابانية بطلب الترجمة الآلية على محطات عملٍ محمولة، مع إمكانية تزويدها بشكلٍ اختياري بوظيفة التعرف الضوئي على الحروف كوسيلة للإدخال. كان ذلك متاحاً في البداية على أجهزة متخصصة، ومن ثم على التجهيزات العاملة تحت نظام UNIXوبين الحاسبات الشخصية. وفي الغالب كانت النظم المبنية على محطات العمل مفيدة سواء بالنسبة للعاملين على الرصد، في الاتجاه من اليابانية إلى الإنكليزية، أو بالنسبة للمنقحين العاملين في الاتجاه من الإنكليزية إلى اليابانية. وكانت النظم المبنية على الحاسبات الشخصية مستخدمة غالباً من أجل الترجمة الآلية للراصد فقط، أو بصفتها نوعًا من القواميس الموسعة لتقديم العون إلى العاملين على الترجمة إلى اللغات الأجنبية.

حتى هذا الوقت لم تصل مبيعات النظم المبنية على محطات العمل إلى القدر الذي كان متوقعًا منها، فلم يخصص بالتالي تمويلات مناسبة لمتابعة البحث والتطوير بشكلٍ عملي في هذه النظم، ولكن كان هناك بعض الحالات التي تم فيها تأمينٍ التمويلات اللازمة لتغطية دعم النظم المثبتة. قد يكون السبب الرئيس لذلك هو أن التصميم نفسه لا يمكن أن يصلح لبناء نظم الترجمة الآلية للراصد وللمنقح في آنٍ واحد، إذ يمكن أن يكون النظام ذا كفاءة عالية وتكلفة باهظة بالنسبة لأحدهما ولا يحقق الكفاءة الكافية بالنسبة للآخر. بالمقابل فإن النظم المبنية على الحاسبات الشخصية، مثل PC-

Translatorو GlobalLink تكون غالباً أقل تعقيداً وأرخص كلفةً أكثر من سابقتها، مما جعلها تحقق نجاحات تجارية ملموسة.

وأخيراً قد تكون الترجمة الآلية المزيدة للراصد ذات خدمة قيمة. فمنذ عام ١٩٨٩م قلبت المجموعة الأوربية استخدامات سيستران من الترجمة الآلية للمنقح، التي مثلت فشلاً تاماً (أقل من ٢٠٠٠ صفحة في عام ١٩٨٨م من أصل مليون صفحة مترجمة)، إلى الترجمة الآلية المزيدة للراصد، حيث وصلت إلى ٤٠٠٠٠ صفحة من أصل ١,٢ مليون في العام التالي. وكذلك فقد اشترت المجموعة الأوربية نظاماً للترجمة الآلية المزيدة للراصد من اليابانية إلى الإنكليزية يسمى (Japinfo) من شركة .Fujitsu

يتمثل عامل النجاح العملي والتجاري هنا، على عكس ما هو عليه الحال بالنسبة للترجمة الآلية للمنقح، بوجود ضمان لوسائل الترجمة، مثلاً إجراء مراجعة تستغرق خمس دقائق لكل صفحة، بينما لا يوجد أي ضمان لإنتاج ترجمة نهائية عالية الجودة، والتي قد تحتاج لأكثر من ٣٠ دقيقة للصفحة الواحدة في الترجمة الآلية الرصدية. بما أن هذا النوع من المراجعة يزيد كثيراً من معدل رضى المستخدم، فإن المستقبل الحقيقي للترجمة الآلية للراصد يمكن أن يكون مشروطاً بتوافر خدمات المراجعة والتنقيح عبر الشبكات المعلوماتية.

١-٥-٢ ٣-٢ الترجمة الآلية للمنقح (١٩٧٠--)

٣-٢-١ المرحلة الأولى: بدايات الترجمة الآلية للمنقح

من الممكن تحديد المحاولات الأولى في الترجمة الآلية للمنقح خلال الفترة ١٩٧٠م -١٩٧٦م، حيث حاول مسوقو نظم الترجمة الآلية الرصدية تطبيقها على هذا التوجه الجديد. فقادهم ذلك إلى الفشل الذريع لعدم ملاءمتها للمعطيات التي يفرضها التوجه إلى الترجمة التنقيحية. وقد فُرض نظام سيستران على المترجمين المحترفين مما أدى إلى تجاهلهم للترجمة الخارجة من الآلة ليبدؤوا عملية الترجمة من الصفر. ومع كل ذلك، فهذا لم يمنع المجموعة الأوربية من شراء نظام سيستران وتخصيص اعتمادات ضخمة من الأموال واليد العاملة خلال السنوات الثلاثة عشرة اللاحقة.

يبدو أن السبب وراء ذلك الفشل كان يتمثل بالاستحالة الحتمية لبناء نظم من نمط الترجمة الآلية عالية الجودة من أجل معالجة نصوص واسعة التنوع. وبناء على الأمر الواقع فإن نسخاً من سيستران كانت قد خُصصت لمعالجة اللغة في مجالات محددة فاستخدمت مثلاً في شركة زيروكس للترجمة انطلاقاً من الإنكليزية إلى لغات أخرى مختلفة وبطريقة مرضية.

وخلال الفترة نفسها، وفي العام ١٩٧٦م دشن A. Colmerauer نظام "توم ميتيو" في جامعة مونتريال في كندا مستخدماً لغة Q-systems، وهي لغة متخصصة مبنية على القواعد، وتعتبر لغة بسيطة ولكنها ذات كفاءة عالية، كان قد طُلب منها من قبل مترجمين في مكتب الأرصاد الجوية الكندي المحاولة لوضع حدٍّ لمحنتهم. فبسبب السياسة الرسمية ثنائية اللغة، فإن

جميع النشرات الجوية الصادرة عن جميع محطات الأرصاد يجب أن تترجم من الإنكليزية إلى الفرنسية. مع أن هذا يبدو للوهلة الأولى عملاً سهلاً، فإن المترجمين قضوا أسابيع عديدة للتدرب على كيفية استخدا مه وذلك ليصبحوا متمكنين من تأديته على أفضل وجه، وقدكان ذلك مملاً جداً وبدون أي مكافئات تذكر مما جعلهم يتركونه في أقرب فرصة ممكنة[1].

طُور الإصدار الأول من نظام "توم ميتيو" في فترة تزيد على السنة بقليل. وكان قد اعتمد على تحليل معتنى به كثيراً للغة نشرات الطقس الجزئية أو المختصرة [1]. كان النحو في الواقع نحواً دلالياً، ومستخدماً لفئات أو لفصائل كتلك الممثلة لحالات الطقس مثلاً[1]. كانت التجارب الأولى مشجعة جداً، وأظهرت القدرة الكامنة لطريقة اللغات الجزئية. لكن لم يوضع النظام تحت الخدمة الفعلية إلا بعد مرور حوالي عام، عندما ترك اثنان من باحثي فريق TAUMوبدأوا العمل على ضبط وتحسين (أو على توليف) البرمجيات اللغوية والمعلوماتية بطريقة سمحت بتقليص معدل المراجعة بسرعة من ٤٠٪ إلى ٢٠٪ إلى ١٥٪. وبعد سنوات عدة قام J. Chandiouxبإتمام الإصلاحات مما أدى إلى تقليص المراجعة إلى أقل من ٥٪. وبعد ذلك قام بوضع النظام على حاسب شخصي وأعد إصداراً فرنسياً إنكليزياً، مما سمح بالتالي لهاتين النسختين المترافقتين دائماً من ترجمة ٨٠٠٠٠ كلمة يومياً.

1- Kittredge, R. " Sublanguage-Specific Computer Aids to Translation..."

2- Weather sublanguage bulletins

3- Kittredge, R. " Sublanguage: studies of..."

وإضافة إلى الأسباب المذكورة سابقاً، فإن هذا النجاح الملحوظ كان نتيجة لصغر حجم اللغة الجزئية وطبيعة النصوص المترجمة كماً ونوعاً، فهي معلومات مؤقتة لا داعي لتخزينها طويلاً، إضافة إلى وجود جهود مستمرة لتطوير النظام وضبطه.

على الرغم من كل الأبحاث اللاحقة، فلم يتم أبداً إيجاد لغة جزئية أفضل من تلك المستخدمة في هذا النظام. فكل نظم الترجمة الآلية للمنقح، بما فيها النظم المبنية على المعرفة[1] المعتمدة على تصنيفات ميادين الوجوديات والكائنات،[2] تخص لغات جزئية أكثر ضخامة، ولم تصل هذه النظم إلى مثل هذا المستوى الرفيع من الكفاءة.

٣-٢-٢ المرحلة الثانية: استخدام طريقة اللغة الجزئية (١٩٧٧م-١٩٨١م)

أضحت البحوث الأكاديمية في الترجمة الآلية نادرة ومختصرة خلال المرحلة الثانية، ١٩٧٧م- ١٩٨١م، وتركزت على طريقة اللغة الجزئية. فجهز فريق "توم" نظاماً جديداً، للترجمة من اللغة الإنكليزية إلى اللغة الفرنسية لكتيبات صيانة إحدى أنواع الطائرات لضرورة القيام بصيانتها في مقاطعة Quebecالتي تتحدث الفرنسية[3]. وقد شكل ذلك نجاحاً على الأصعدة النظرية والهندسية، وكان من مظاهر هذا النجاح ما يلي:

- حُسِّن نظام Q-systems وطورت طرق التحليل ليعالج الجوانب

1- knowledge-based systems

2- domain ontologies

3- Isabelle, P. "TAUM-Aviation..."

الصرفية والعبارات الاصطلاحية بطريقة أفضل من السابق.

- بُني محولٌ فعَّالٌ جداً ومطور من نظام Q-graphs، وهو REZO Transducer، تحسين مبني على نموذج شبكة الانتقال[1].
- أُضيف عنصرٌ جديد يهدف إلى فحص صحة تشكيل أشجار التحليل المجردة[2].

وقد كان من نتيجة العوامل السابقة أن تم الحصول على ترجمة عالية الجودة كان من شأنها أن زادت ثقة العاملين بالنظام. إلا أنه بالرغم من هذا التطور فإن الجهود قد توقفت عام ١٩٨١م، وانتهت بحوث الترجمة الآلية في كندا بعد استمرار دام أربع سنوات. ويبدو أن الأسباب الرئيسة لذلك كانت مايلي:

١- قاد السعي خلف النوعية الجيدة إلى نظامٍ متعلق بجزئية صغيرة من أجهزة الطائرات وهو هيدروليك جهاز الهبوط لكونه واحداً من تلك الإرشادات في كتيبات الصيانة. فقد عالجت البرمجيات اللغوية الكثير من دقائق وخصائص هذه الجزئية، مما أدى إلى جعل عملية تكييف هذه البرمجيات لمعالجة الأجزاء الأخرى من وثائق الطائرات عملية صعبة ومعقدة.

٢- كان تصميم **قاموس التحويل**[3] معقداً جداً، مما دعا العاملين إلى تأليف

1- Augmented Transition Network, ATN

2- Abstract Analysis Trees

3- transfer dictionary

قاموس آخر ((lexicographer الذي لا يكتفي بالعمل على العناصر المعجمية فحسب، وإنما أيضاً يعمل على إيجاد أشجار جزئية من بنية سيتم تحويلها، وهكذا أصبح بناء القواميس التحويلية صعباً وباهظ التكلفة.

٣- وفي النهاية فقد انتفت الحاجة إلى هذا النظام فلم يتم صيانة تلك الطائرات في كويبك، وهكذا فالحاجة إلى ترجمة النصوص المطلوبة غابت عن الوجود.

وفي فرنسا تحولت مجموعة جيتا إلى الترجمة الآلية للمنقح خلال مرحلتها الثانية من ١٩٧٧م إلى ١٩٨١م. فأعيد توجيه تطوير النظام الروسي الفرنسي ضمن هذا الإطار، وزُوِّد Ariane-78 ببيئة جزئية للمنقحين. وشرع Vauquois مع فريقه في اختيار وتحسين المنهج اللغوي والبرمجي الجديد ليشتمل على لغات من عائلات أخرى. وكانت تعددية اللغات المستخدمة في هذا المنهج وقوتها الإجمالية، وإيجاد مفهوم هندسة البرمجيات اللغوية، التي كانت بمجملها ماثلةً في مولد نظم الترجمة الآلية Ariane-78، هذا كله كان له أثره الكبير في إعداد مشروع النقل التكنولوجي لهذه المفاهيم إلى الصناعة وكذلك في المساعدة على بدء تحضير الإطار العام للمشروع المستقبلي Eurotra[١] الخاص بالاتحاد الأوروبي.

وفي ألمانيا، قام مشروع SFB99 في Heidelberg بالعمل على المفاهيم والأدوات أكثر من العمل على النماذج[٢]. كانت هناك فكرة في غاية

1- Boitet, C. "ARIANE-78..."

2- System for Automatic Language Analysis and Translation, SALAT

الأهمية تتمثل في استخدام صياغة نظرية السياق الحر المزيد نفسها[١] من أجل التحليل الصرفي والنحوي[٢]. ولم يُقصد من وراء ذلك أي استخدام عملي أو أي نقل للصناعة، خصوصاً أنه كان هناك مدة محدودة لمثل هذا النوع من المشاريع[٣]. بالمقابل، فإن مشروع SFB100في Saarbrückenكان قد بدأ على دراسة لنظام سيستران، وبعدها باشر في تنفيذ نظم أفضل وهو نظام "سوسي"[٤]. ومع أن البحوث هناك كان مهيمناً عليها من قبل البحوث في علوم الحاسب وفي اللسانيات على السواء، فإن الترجمة الآلية بحد ذاتها بقيت – نوعاً ما – يتيمة، على الرغم من تكريس العديد من الباحثين لهذه المشاريع.

يمكن اعتبار هذه المشاريع المعملية على أنها كانت نجاحات على الأصعدة النظرية والهندسية والإعلامية. وفي الواقع فإنها كانت قد مهدّت السبيل إلى المشاريع اللاحقة من تكنولوجيا التطبيقات الحاسوبية التقنية المتقدمة في هذا المجال.

1- augmented context-free formalism

2- Brown, R.D. "Augmentation"

3- Hauenschild, C. "SALAT: machine translation...."

4- Saarbrücken Uebersetzungssystem, SUSY Maas, H. "The MT system SUSY"

٣-٢-٣ المرحلة الثالثة: إنتاج التطبيقات الحاسوبية التقنية (١٩٨٢-١٩٨٧)

١ مشاريع التطبيقات المتقدمة

بدأت موجة ثالثة في الترجمة الآلية مع بداية ونهاية مشروعين وطنيين في فرنسا وفي اليابان بين عامي ١٩٨٢م و ١٩٨٧م، وكذلك تطوير مشروع Eurotra، وعلى الغالب فإنها تزامنت أيضاً مع الفترة التي طُور فيها نظام "ميتال" للترجمة من وإلى اللغتين الإنكليزية والألمانية [١].

وقد لاقى المشروع الوطني الفرنسي "تاو" [١] نجاحاً نظرياً وهندسياً ملموساً، ومن مظاهر هذا النجاح مايلي:

١- أدخلت هندسة البرمجيات اللغوية تحسينات على المستوى النحوي، مثل النحو الساكن في المستوى التوصيفي، وعلى المستوى المعجمي، مثل قواعد المعطيات المعجمية المحايدة [١].

٢- تطور نظام Ariane-78 إلى Ariane-85 ومن ثم إلى Ariane-G5، وأصبح الوصول إليه ممكناً عن طريق الحاسبات الشخصية وشبكات الاتصال، وذلك من أجل إحالة الترجمات إليه باستخدام معالج الكلمات MSWord(tm) وكذلك لتطوير بنوك المصطلحات الإلكترونية.

1- Mecanical Translation and Analysis of Languages, METAL, see: Hutchins, W. "An introduction to machine translation"

2- Traduction Assistée par Ordinateur, TAO

3- static grammars and neutral lexical databases, see: Boitet, C. "The French national MT project"

openkanal.com

٣- أعطت النسخة الأولى من نظام الترجمة الآلية بين الفرنسية والإنكليزية المختص بترجمة كتيبات صيانة الطيران نتائج مثيرة للإعجاب.

ولكن مع ذلك كان مشروع "تاو" إخفاقاً تجارياً وإعلامياً، ومن أسباب ذلك نذكر مايلي:

١- الانطلاقة السيئة للمشروع: كانت قد أعطت الشركة الممولة ADIإدارة المشروع إلى شركة SG2، التي كانت لا تملك أية خبرة على الإطلاق في مجال معالجة اللغات الطبيعية NLP كما كانت تعاني من وضعٍ مالي رديء، بدلاً من شركة CAP-Sogeti التي كانت قد قادت لتوِّها مشروعاً رائداً للملاحة الجوية.

٢- التمويل غير المناسب: لم يكن التمويل مناسباً من حيث شروطه وظروفه، فكانت هذه التمويلات تصل دائماً متأخرة وأقل مما ينبغي.

٣- القرارات التقنية السيئة: نفذت SG2 محطة عمل المنقح على تجهيزاتٍ مكلفة وخاصة Questar 400 بدلاً من التوجه نحو الحاسبات الشخصية.

٤- المدة غير الكافية للإنجاز: بما أن ADI كانت قد حُلَّت من قبل الحكومة المحافظة في فرنسا في نهاية ١٩٨٦م أي قبل سنة من نهاية المشروع.

كان ذلك في تناقض حاد مع المشروع الياباني MU، والذي كان قد نُظم بشكلٍ ممتاز تحت إشراف البروفسور Nagao في جامعة Kyoto[1]، وحصل على تمويلٍ مأمون لمدة أربع سنواتٍ كاملة، كما أنه اشتمل على ١٥ شركة

1- Nagao, M. "Structural Transformation in the generation..."

على الأقل (بدلاً من احتكاره في جهة واحدة كما حصل في فرنسا)[١]. كما ظهر مشروع فرنسي ماليزي خلال الفترة نفسها والذي تمخض عن نموذج معملي واسع النطاق في ١٩٨٥م-١٩٨٦م بتوظيف حدٍّ أدنى من التمويل.

أما بالنسبة لمشروع Eurotraفقد انطلق رسمياً في كانون الأول (ديسمبر) عام ١٩٨٢م بعد عدة سنوات من التحضير[٢]. على الرغم من النجاح على المستوى النظري ولا سيما الدراسات التجريبية للظواهر اللسانية عبر اللغات الأوروبية، فإن هذا المشروع عانى من الإخفاق على الأصعدة الهندسية والعملية والإعلامية، وذلك لعدد من الأسباب منها:

١- انطلق المشروع انطلاقة سيئة فبدلاً من إنشاء هيئة يُمكن للمؤسسات المشاركة في النظام أن ترسل إليها مفوضيها، كان هناك شريك أو أكثر في كل بلد. فقد كان الفريق الأساسي لتطوير البرمجيات وخلال عدة سنوات موزعاً في كل من Luxembourg، Geneva، Utrechtو Manchester، دون مشاركة العدد الكافي من المطورين، كما لم يكن هناك مشاركة من قبل المستخدمين المحتملين لمثل هذا النظام ولا من الشركات الصناعية.

٢- كانت أهداف المشروع غير واضحة فكان ينبغي على المسئولين في المشروع أن يتابعوا دعم البحوث الأساسية لبناء نظام عملي دون تحديد لطبيعة النصوص والاستخدامات التي سيقوم هذا النظام بها.

1- Nakamura, J-I. "Grammer writing system (GRADE) of MU-MT..."

2- King, M. "EUROTRA..."

٣- أُتبع أسلوب اللجان لإدارة أعمال البحث والتطوير وكان من المفروض عمله هو تكوين فرق بحث جديدة في البلدان التي لا تملك أي تجربة في مجال الترجمة الآلية أو حتى في مجال معالجة اللغات الطبيعية، ولكن القرارات العلمية والتقنية كانت قد أُخذت على أساس الغالبية، مما قاد إلى تصميم غير مناسب تماماً للنظام، وإلى عدد من التغييرات المتتالية على برامج محطات العمل وعلى تنظيم البرامج اللغوية، مما أدى في الغالب إلى عدم الاتفاق حول القضايا المتعلقة بالأجزاء المعجمية من النظام.

المنتجات الأولى

تميزت الفترة ١٩٨٢م-١٩٨٧م بظهور المنتجات الحقيقية الأولى في الترجمة الآلية للمنقح، نذكر منها:

ATLAS-I & ATLAS-II (Fujitsu), AS_TRANSAC (Toshiba), TransActive (ALPS), CAT (Weidner), Logos (Logos), Pivot (NEC), Spanam/Engspan, (PAHO) METAL (SNI/Austin), Ariane/aero/F-E (B'Vital/Site), Systran (Latsec/ASTEC), HICAT (Hitachi), DUET (Sharp), Pensée (OKI), SHALT-I (IBM).

حققت بعض هذه النظم نجاحاً نظرياً متميزاً، فعلى سبيل المثال استخدمت كل من Fujitsu و NEC طريقة اللغة الوسيطة[١]، وهي أكثر دقة ولكن أكثر كلفة من طريقة التحويل[٢]. كما أجرت Toshiba تحسيناً في

1- interlingua approach

2- transfer approach

التحويل الدلالي واستخدمت B'Vital/Site التحويل المتعدد المستويات لأول مرة في نظام صناعي. وعلى الرغم من أن نظام "ميتال" لم يكن متقدماً بشكلٍ كاف لغوياً، فقد تم برمجته بشكلٍ كامل ضمن بيئة "لسب"[1] وهي لغة برمجة تستخدم بشكل كبير في البرمجيات اللغوية والذكاء الاصطناعي عموماً، مع واجهات ونوافذ تخاطب متقدمة جداً مع المستخدمين والمطورين على السواء وباستخدام تجديدات متميزة في تصميم البرمجيات. كما أتاح نظام DUET-II الفرصة أمام المستخدمين ذوي الخبرة للتحكم بمواصفات مخرجات البرنامج إلى حد ما.

ويجب ملاحظة أن النجاح التجاري للنظم تحقق فقط عندما سُمح للمستخدمين بالمشاركة في تطوير هذه البرامج مع المبرمجين. وتعتبر نظم منظمة الصحة الأمريكية مثالاً على ذلك[2].

٣-٢-٤ المرحلة الرابعة: تطوير التطبيقات (١٩٨٨--)

بدأت منذ ١٩٨٨م مرحلة رابعة من هذه النظم تداخلت مع المراحل السابقة. فقد طُورت نظم تجارية عملية واسعة النطاق، وأُدخلت نماذج ومفاهيم جديدة تم تجريبها على هذه النظم.

اعتمدت النظم الجديدة كلها على التصميمات المبنية على القواعد (rule-based) والمبنية على البنية (structure-oriented) والرمزية (symbolic)، والتي

1- List Processing, Lisp

2- Pan American Health Organization, PAHO, see: Vasconcellos, M. "SPANAM and ENGSPAM: MT at..."

تدعى غالباً في مجملها نظم الترجمة الآلية المبنية على اللسانيات.[1]

كان نظام MAJESTIC، العملي عند JICSTمنذ ١٩٩٠م، هو النسخة العملية من نظام MU والذي يعمل في كلا الاتجاهين بين اليابانية والإنكليزية. مع أن الترجمات كانت مرضية تماماً للقراء المهتمين بالوصول إلى المعلومات في اللغة الأخرى، أي من أجل الترجمة الآلية للراصد والترجمة الآلية المزيدة للراصد، كان هذا النظام أيضاً مستثمراً في الترجمة الآلية للمنقح.

في IBM-US وفي مجموعات IBM المرتبطة بها في أوروبا، ظل نظام LMTلفترة طويلة مجرد مشروع بحث. ولبعثه بصفته نظامًا عمليًا تم الإعلان منذ عدة سنوات عن اعتباره محركًا للترجمة الآلية ((MT-engine ليعمل مع نظام مدير الترجمة[2] مع أن LMT يجمع العديد من الميزات الممتازة في تصميمه، فإنه مازال من غير الواضح فيما إذا كان فعلاً مستخدماً عملياً. وكان هناك اتجاه جديد هو محاولة استخدام النماذج الجديدة مثل:

١-٥-٣-٤ الترجمة الآلية للمؤلف (٣٧٩١--)

تم تصور الترجمة الآلية التحاورية[3] فعلياً حوالي ١٩٦٧م من قبل M. Kayو R. Kaplan في نظرية "مايند"[4] ولكن يبدو أن أول تنفيذ لهذا المفهوم في هذا التصور كان في نظام من جامعة يونج في برمنجهام عام

1- Linguistic-Based Machine Translation, LBMT

2- Translation Manager(tm).

3- Interactive MT

4- Management of Information through Natural Discourse, MIND

١٩٧٣[١]. فكان التخاطب يتم خلال عملية التحليل والتحويل، ليس مع المؤلف ولكن مع متخصصي النظام واللغات.

استهدفت بعد ذلك النظم والنماذج الأخرى التخاطب مع المؤلف. استخدم نظام TITUS عملياً ولعدة سنين منذ ١٩٧٠ في معهد النسيج الفرنسي ((ITF، وكان يعتمد على لغة جزئية وعلى التخاطب مع المستخدم أثناء إدخال النصوص وقد لاقى نجاحاً جيداً حيث دخل الآن في تطويره الخامس[٢].

أظهر مشروع (Distributed Language Translation, DLT) منذ العديد من المنشورات والإيضاحات المهمة[٣]. ولكن كان هناك مفاجأة مذهلة عندما سمحت إدارة شركة BSO للباحثين بالتحول الكامل لأعمال البحث باتجاه EBMT عام ١٩٨٨م، بدلاً من بدء مرحلة اختبارات ومحاولة وضع النظام في مجال الاستخدام. وكانت قد توقفت أعمال البحث والتطوير حوالي ١٩٩٢م.

كما كان هناك مشروع N-Tran في اليابان عام ١٩٨٥. كانت الفكرة الأساسية بكتابة اليابانية دون معرفتها مشوقة جداً، لكن لم تُعط العناية الكافية للمستخدم (المؤلف) المقصود في النظام. فقد تم تنفيذه على محطات عمل، كما أن المستخدم كان مقاداً من قبل النظام وذلك بالإجابة عن أسئلته

1- Interactive Translation System, ITS from Brigham Young University, BYU

2- Hutchins, W. "Machine Translation..."

3- Witkam, A. "Distributed Language Translation..."

إضافة إلى استخدام مصطلحات لغوية خاصة. كما كانت هناك أيضاً منتجات بحث ITS-2 من LATL و LIDIA من (1990) GETA والتي تحاول إظهار كيفية بناء محاورات فك ازدواجية المعاني مع المستخدمين.

يبدو أن Ambassador (1991) هو المنتج الوحيد الموجود في الأسواق والذي يعمل بين الإنكليزية وكلٍّ من اليابانية والفرنسية والأسبانية وبين الفرنسية و اليابانية. يمثل هذا النظام حالة خاصة لأنه يعتمد على نصوص ثنائية اللغة مسجلة مسبقاً، بحيث يمكن للمستخدم أن يختار بعض الكلمات أو العبارات منها.

أما JETS وهو نظام للترجمة من نوع MTA والذي يعمل على النصوص الطبيعية، فهو النظام الوحيد الذي يمكن وضعه قيد الاستخدام العملي. ولكن بسبب أن مؤلفي الكتيبات التقنية في IBM-Japan اعتادوا على إرسالها من أجل ترجمتها إلى دائرة متخصصة في ذلك، فلا يمكننا اعتبارهم أفضل المستخدمين لمثل هذا النظام، فهم لا يرون الحاجة الماسة لقضاء الوقت للتعامل والتخاطب مع النظام[1].

باختصار، لا يوجد حتى الآن أي نجاح عملي في مجال MTA، ولكن التصميمات أصبحت أكثر قرباً تدريجياً من المؤلفين وهي تتوجه نحو الشكل الأفضل الذي يرغبه المستخدمون المحتملون، فهم الذين يحتاجون لإنتاج ترجمات في عدة لغات إن أمكن والذين لا يستطيعون الوصول إلى خدمات الترجمة الجيدة بسهولة.

1- Tsutsumi, T. "Example-Based Approach to..."

١-٥-٤ -٣ الترجمة الآلية للمترجم (١٩٧٥م--)

كانت الأدوات من أجل المترجمين المستقلين متوافرة منذ بداية أتمتة المكاتب. فقد اقترحت ALPS منذ وقت مبكر نظام TransActiveالذي يسمح العمل الجماعي على الوثيقة نفسها ((groupware ضمن بيئة معلوماتية تقوم على شبكة محلية. لكن النجاحات العملية والتجارية حالفت فقط النظم التي تعمل على المحطات القياسية والمزودة بالعديد من معالجات النصوص. ويمثل نظاما TWSو MTX من Linguatech خير مثال على ذلك. وهناك أيضاً نظام SISKEP من الإنكليزية إلى الماليزية من جامعة (Universiti Sains Malaysia, USM) والذي يساعد المستخدم في اللغة الهدف (الماليزية) لأنه يستهدف المترجمين الذين يتكلمون الماليزية كلغة أُم، ولكن يمكن أن يكونوا أكثر تفوقاً في مجال المصطلحات الإنكليزية[١].

منذ عام ١٩٨٨م ظهرت في الأسواق عدة أدوات أو أنظمة موجهة لفرق الترجمة المحترفة نذكر منها: INKtoolsمن INK، Transitمن STAR، TWB من Tradus، Translation Managerمن IBMو Eurolang Optimizer من SITE-EuroLangو ArabTrans والمترجم العربي. ويمكن ملاحظة أن معظم النظم الحديثة تحتوي على ذاكرات ترجمة، كما أنها لاقت فعلاً نجاحات عملية. فقد أظهرت دائماً الاختبارات تناقصاً ملحوظاً في زمن الترجمة. لكن مازال هناك شك في نجاحاتها التجارية وأسباب ذلك غير واضحة تماماً لحداثة مثل هذه الأنظمة. فيمكننا القول: إن نظام Eurolang Optimizer يتمتع

1- Tong, L. "The engineering of a translator..."

بتصميم ممتاز ويبدو أن إمكانية استخدامه مع معالج الكلمات "وورد" Ms Word، على عكس النظم الأخرى التي تستخدم معالجات نصوص خاصة، جعلته مفضلاً عليها من قبل المستخدمين الصناعيين. ويظهر ذلك أن المترجمين يفضلون بالفعل استخدام نفس معالج النصوص الذي يستخدمونه لحاجاتهم الأخرى، حتى ولو كان معالج النصوص الخاص يحتوي على عدة مرشحات لتحويل نمط الوثيقة من وإلى الأنماط الخارجية الأخرى كما هي حال Translation Manager.

إن الدمج المباشر والمحكم للأدوات المساعدة على الترجمة في التطبيقات التجارية كان لفترة طويلة حلماً هندسياً صعب التحقيق. ويمثل هذا واحداً من الأسباب التي لم تسمح بعد لنظام EuroLang Optimizerبأن يندمج مع معالجات نصوص أو وثائق أخرى عدا MS Wordو .Frame Makerلكن تقنيات البرمجة الحديثة مثل (OLE, OpenDoc Apple Events)ستجعل الدمج المحكم غير المباشر ممكناً في المستقبل القريب.

عمليات التحرير القبلية والبعدية[1]

إن الهدف الأمثل للأبحاث والدراسات في مجال الترجمة الآلية يتمثل بإنتاج ترجمات عالية الجودة دون الحاجة إلى تدخل الإنسان فيها قبل أو بعد هذه العملية. لكن في الواقع إن معظم نظم الترجمة الآلية الحالية تتطلب إجراء بعض العمليات التحريرية القبلية على المواد الداخلة إليها في اللغة المصدر وذلك لفك ازدواجية المعنى ووضع النص بشكل تستطيع الآلة أن

1- pre & post editing