الدراسة رقم 7 · محور الذكاء الاصطناعي والسيادة التشغيلية

المواصفة ISO 55001 في مواجهة وكيل الذكاء الاصطناعي: من يوقّع أمام المدقق؟

من يوكّايتشي إلى قاعة التدقيق: ما تتيح المواصفة اشتراطه منذ الآن على وكيل ذكاء اصطناعي يعمل على أصل حيوي

نزار يونس مقام · ORCID 0009-0008-5549-7620

دراسة · 6 أكتوبر 2026 · Cahiers de technopolitique، العدد 7

منذ سنة 2022، تقوم وكلاء ذكاء اصطناعي بتحريك صمامات وتحرير أوامر عمل وإعداد قرارات صيانة على أصول صناعية، أحيانًا دون تحقق بشري مسبق. تعيد هذه الدراسة قراءة المواصفة ISO 55001 في إصدارها لسنة 2024 بسؤال واحد: حين يكون الوكيل هو من أعدّ القرار أو اتخذه، ماذا نُظهر للمدقق؟ تفحص الدراسة تسع حالات حقيقية موثقة بمصادر مفتوحة، من اليابان إلى السعودية، ومن كاليفورنيا إلى المغرب، وتخلص إلى أن أيًّا منها لا يقول من يتحمل المسؤولية عن قرار اتخذته الآلة، وأن حالة واحدة فقط تصف أثر قراراتها، وأن سبعًا منها تعتمد على تقنية مورّد معروف، خارج عن المشغّل في ست حالات على الأقل. وتبيّن أن البروتوكول والهويات والقواعد التي تحكم هؤلاء الوكلاء تُكتب بعيدًا عن متناول مالك الأصل، ثم أن المواصفة تتضمن أصلًا، بندًا بندًا، ما يكفي لاشتراط خمس وثائق على أي وكيل يمسّ أصلًا: مسؤول مسمّى، ونطاق استقلالية معلن، وأثر كل قرار، والبيانات ومصدرها، والعقد مع المورّد. إن وكيلًا لا يمكن تدقيقه ليس تقدمًا في إدارة الأصول: بل هو متطلب من متطلبات المواصفة ينقص.

هاتف يوكّايتشي · سؤال واحد · الضفة الأخرى · تسع غرف آلات · ما لم أجده في أي مكان · لمن تعود اليد؟ · ما تعرف المواصفة أصلًا كيف تطلبه · العودة إلى الهاتف · المراجع

هاتف يوكّايتشي

في شتاء 2022، في مصنع كيميائي على خليج إيسه باليابان، يفصل برج تقطير مادة البوتادين. صمامان يضبطان كل شيء فيه: مستوى السائل، وجودة المنتج، والحرارة التي تُستعاد أو تُفقد. أخفق التحكم الآلي التقليدي على هذين الصمامين، فكان المشغّلون يحرّكونهما يدويًا، ويتدخلون كثيرًا كلما طرأ اضطراب. وفي 17 يناير 2022، تُسحب منهم اليد. طوال خمسة وثلاثين يومًا، أي ثمانمئة وأربعين ساعة، يتولى ذكاء اصطناعي من نوع خاص، وكيل تعلم معزز، تحريك الصمامين بنفسه [1].

ليست هذه توصية على شاشة، ولا تنبيهًا ينتظر المصادقة. الآلة تفعل. وهنا يصبح المشهد مثيرًا للاهتمام: أثناء التجربة، يرفع مشغّلون سماعة الهاتف ليطرحوا سؤالًا يلخص كل ما نعيشه. هل يمكننا إيقافه؟

الجواب موجود، وهو جواب جيد: «we can simply stop the AI and go back to normal DCS operation»، يمكننا ببساطة إيقاف الذكاء الاصطناعي والعودة إلى التشغيل المعتاد بنظام التحكم الموزع. بقيت أنظمة الأمان في مكانها. تدوم التجربة قرابة سنة؛ ويُشغَّل إصدار جديد من النموذج في أبريل 2022، بعد توقف مبرمج؛ وفي مارس 2023، يُعتمد النظام رسميًا، ويُقدَّم بوصفه سابقة عالمية، وهو اليوم جزء من روتين الموقع. أما المشغّلون، فيروون مناورات ما كان لإنسان أن يتخيلها [1].

رافقني هذا المشهد طوال الخريف. لأنه يحوي، في بضعة أسطر، كل ما ينبغي لمدير أصول أن يشترطه على آلة تقرر: نطاق، صمامان؛ وقابلية للرجوع، أي العودة إلى التحكم التقليدي؛ وأناس يعرفون أن بوسعهم إيقافها. ولأنه يحوي أيضًا ما لا يقوله أحد، لا في هذا الملف ولا في أي من الملفات الثمانية الأخرى التي قرأتها: من يتحمل المسؤولية عما فعلته الآلة خلال تلك الساعات الثمانمئة والأربعين.

سؤال واحد

أعدت قراءة المواصفة ISO 55001 في إصدارها لسنة 2024، من أولها إلى آخرها، وفي ذهني سؤال واحد: **إذا كان وكيل ذكاء اصطناعي هو من أعدّ القرار أو اتخذه، فماذا أُظهر للمدقق؟**

ذلك أن هذه المواصفة لا تتحدث أبدًا عن الذكاء الاصطناعي. إنها تتحدث عن القرارات والأدلة والمسؤولين. بل إنها تشترط، وهذا جديد في 2024، أن تتزود المنظمة بإطار لاتخاذ القرار (البند 4.5)؛ وقد أضافت إدارة المعرفة (7.7) وأعادت تسمية الإجراء الوقائي القديم إجراءً تنبؤيًا (10.3)، وهو تحديدًا الميدان الذي يستقر فيه الوكلاء. كل شيء في هذا النص يقوم على مبدأ يحفظه مديرو الأصول عن ظهر قلب ويكتشفه عالم الذكاء الاصطناعي: المتطلب المستوفى بلا دليل لا يساوي شيئًا أمام المدقق. ما لم يُثبَت لا يمكن تبريره.

فالسؤال إذن ليس «هل الذكاء الاصطناعي فعال؟»، فالبيانات الصحفية تجيب عنه بإسهاب، ولا «هل الذكاء الاصطناعي خطير؟»، فآخرون يتكفلون به. إنه سؤال دليل: من قرر، وعلى أي بيانات، ومن يتحمل المسؤولية، وأين الأثر.

الضفة الأخرى

لا بد أولًا من إنصاف من يعملون أصلًا على هذه الآلات، فهم كثر وجادّون. فاللائحة الأوروبية بشأن الذكاء الاصطناعي، أي اللائحة (الاتحاد الأوروبي) 1689/2024 المعروفة بقانون الذكاء الاصطناعي، تفرض على الأنظمة

عالية المخاطر سجلات وإمكانية تتبع، وإشرافًا بشريًا يُعهد به إلى أشخاص «يملكون الكفاءة والتدريب والصلاحية اللازمة»، وتصنف ضمن المخاطر العالية مكونات السلامة في البنى التحتية الحيوية: البنى الرقمية، وحركة المرور على الطرق، وإمدادات الماء والغاز والتدفئة والكهرباء [2]. والمشرّع نفسه طلب مهلة: فهذه الالتزامات، التي كانت مقررة لأغسطس 2026، أُجلت للتو إلى ديسمبر 2027 بموجب لائحة التبسيط الصادرة في يوليو 2026، لعدم جاهزية المواصفات المنسقة [2]. العد التنازلي معروف، وهو قصير.

مكتبة عملي تفيض من تلك الضفة. فمنظمة OWASP، أي مشروع أمن التطبيقات العالمي المفتوح، التي تُعدّ قوائم ثغراتها مرجعًا لممارسي الأمن، نشرت في يونيو 2026 تقريرًا عن حالة أمن الوكلاء وحوكمتهم في مئة وتسع وثلاثين صفحة. ثلاثة أرقام فيه تعطي مقياس المشكلة. في معظم الشركات، باتت الهويات غير البشرية، أي حسابات الخدمة ومفاتيح واجهات البرمجة التي تتحقق الآلات بها من هويتها، أكثر عددًا من البشر بمئة ضعف. ومن بينها، 97% تحوز صلاحيات أوسع من اللازم. و«وكلاء أشباح»، أُطلقوا لمهمة ثم لم يُسحبوا من الخدمة أبدًا، ما زالوا يحملون هويات صالحة. خلاصة قسمه المخصص للهوية تختصر في جملة واحدة، «identity is the new perimeter»، الهوية هي المحيط الجديد، وهي تغير السؤال الذي يُطرح على الآلة. لم يعد يكفي التحقق من أنها تحوز مفتاحًا صالحًا؛ بل يجب أن يكون بالإمكان الرجوع، فعلًا فعلًا، إلى الشخص الذي فوّض إليها صلاحية الفعل [3].

في سنغافورة، جمعت هيئة تطوير الإعلام والاتصالات، السلطة العمومية للشأن الرقمي، أكثر من عشرين قانونيًا لدراسة من يتحمل المسؤولية حين يتسبب وكيل في ضرر. أول ما خلصوا إليه أن الاستقلالية «تُشتّت» المسؤولية: فكلما قررت الآلة وحدها، تكاثر الفاعلون على امتداد السلسلة، وصعب القول أين كان الخطأ، ويبقى سؤال من يتحمل ضرر فعل غير متوقع، في نصهم هم، سؤالًا مفتوحًا [4]. وفي أوروبا، قام فريق من تسعة باحثين وممارسين حول لوكا نانيني، بين مختبرات Piccadilly Labs وجامعة سانتياغو دي كومبوستيلا، مع أعضاء من SaferAI وForHumanity Europe، برسم خريطة ما يشترطه القانون الأوروبي على مزودي الوكلاء، وخلص إلى أن نظامًا عالي المخاطر لا يمكن تتبع انحراف سلوكه لا يستطيع، على حاله، استيفاء المتطلبات الأساسية لقانون الذكاء الاصطناعي؛ ويلاحظ عرضًا أن المكتب الرسمي للائحة يصف اعتباراته الخاصة بالوكلاء بأنها «أولية» [5]. وفي فرنسا، يخصص مجلس الذكاء الاصطناعي والرقمنة مذكرة كاملة للذكاء الاصطناعي الوكيلي، يرى فيها قطيعة في تداول البيانات وتمييعًا لسيطرة المستخدم [6].

ذلك العالم إذن ينظر إلى نظام الذكاء الاصطناعي، وينظر إليه على نحو أفضل فأفضل. لكن لا أحد، على حد علمي، ينظر من الضفة الأخرى: ضفة مدير الأصول الذي عليه أن يثبت، بندًا بندًا من المواصفة ISO 55001، أن قراراته تظل قابلة للتدقيق حين يعدّها وكيل. أجريت الاختبار على أكمل خريطة أعرفها، وهي مرجع يقاطع اللائحة العامة لحماية البيانات، واللائحة الأوروبية، والإطار الأمريكي NIST، والمواصفة ISO/IEC 42001 عبر مئات المتطلبات

المطبقة على الوكلاء: لا تظهر فيه المواصفة ISO 55001 ولا مرة واحدة، ولا إدارة الأصول [7]. أما الأعمال الأكاديمية التي ترفع كلمة الحوكمة فإنها تحكم سياسة الصيانة بواسطة وكلاء، لا الوكلاء أنفسهم [8]؛ والنص الوحيد الذي يقاطع بصراحة أنظمة الإدارة والذكاء الاصطناعي يدافع عن الأطروحة المعاكسة لأطروحتي، أي نظام ناضج يكون قاعدة للوكلاء [9]؛ وسبعة عشر بحثًا في الأدبيات العلمية لم تُرجع شيئًا آخر [10]. ذلك التقاطع هو ما كان شاغرًا. فذهبت أرى ما يجري فعلًا، بالملفات العمومية في اليد.

تسع غرف آلات

بوكيبسي، ولاية نيويورك. في مركز بيانات حيوي، 164 وحدة معالجة هواء، و124 خزانة تكييف، و11 مبرّدًا، و5 مراجل، و28 مبادلًا حراريًا. وكيل مبني على نموذج لغوي كبير يعمل هناك في التشغيل اليومي: يقرأ التنبيهات وأوامر العمل غير المنجزة، ويربط بينها، ويتوقع التالية، ويجمّع المهام على أسبوعين، ويشخّص الأسباب، ويدفع استنتاجاته إلى برنامج الصيانة. مع تحفظ مكتوب بالأبيض والأسود: أوامر العمل التي يوصي بها تُعاد «for review and approval»، للمراجعة والموافقة البشرية [11]. ينسب إليه مهندسو الموقع تشخيصات أسرع بنسبة 25 إلى 40%. أما التقييم الرسمي فيقوم على ست وثلاثين استعلامًا تمثيليًا؛ وتذكر جداول الإخفاق هلوسات وأخطاء برمجية عطّلت استرجاع أوامر العمل. احتفظوا بهذه الحالة: فهي الوحيدة بين التسع التي تُؤرشف فيها مخرجات الوكيل وسجلاته «for auditability»، من أجل قابلية التدقيق. وهي أيضًا حالة يكون فيها مورّد الأداة هو مؤلف الدراسة التي تقيّمها.

الفاضلي، السعودية. في وحدة إزالة الغازات الحمضية بمصنع معالجة، تتحكم عدة وكلاء من العائلة التقنية نفسها كما في يوكّايتشي، أي التعلم المعزز، في العملية «directly and autonomously»، مباشرة وباستقلالية [12]. جرى الإدخال على ثلاث مراحل، ببناء محاكٍ للمصنع أولًا لتدريب الوكلاء وتقييم موثوقيتهم، ثم بدمجهم في نظام التحكم القائم للاستناد إلى وظائف أمانه. المكاسب المعلنة حقيقية على الورق: 10 إلى 15% أقل من الأمين والبخار، ونحو 5% من الكهرباء. لكن كل شيء يأتي من بيان صحفي للمورّد، والتنفيذ «قيد التقييم التفصيلي»، وعن الإشراف البشري إشارة واحدة فقط: التدخلات اليدوية انخفضت.

كاليفورنيا. يعالج مشغّل الشبكة الكهربائية كل يوم مئات طلبات إخراج منشآت من الخدمة، خطوطًا ومحطات توليد، للأشغال أو الصيانة أو الأعطال. وقبل أن يوصل بها أدنى وكيل، فعل عكس القفزة الكبرى: شهور من الإصغاء إلى أكثر من مئتي مشغّل، وحالات اختبار مصطنعة، ثم تجربة كل وكيل على حدة، واحدًا واحدًا، قبل الدمج [13]. يستخرج الوكلاء الكلمات المفتاحية من الطلبات، ويشيرون إلى الفوارق، ويستعيدون حالات الإخراج المشابهة من السجل، ويحررون ملخصات ليلية. أما المشغّل فما زال هو من يدرس الطلب. ويتحدث المختبر الوطني الذي وثّق التجربة

عن مقاربة «مساعد طيار»؛ أما المورّد فيعلن أن المعالجة انتقلت من ست ساعات إلى ثلاثين دقيقة، وهو رقم لا يؤكده أي مصدر مستقل [14].

دنفر، كولورادو. تختبر شركة مياه مساعدًا حواريًا يتيح لمشغّلي محطة جديدة الوصول إلى تعليمات تشغيلهم المبعثرة في وثائق طويلة. دور إعلامي محض، وخط رسمه مدير تكنولوجيا الأعمال وإدارة المشاريع: «a machine shouldnt be making those decisions for us»، لا ينبغي لآلة أن تتخذ تلك القرارات عنا [15]. التفصيل المهم في مكان آخر: الشركة نفسها تستخدم منذ نحو عشرين سنة نموذجًا للتعلم الآلي لاستهداف تجديد أنابيبها، العمر والموقع والتربة والتآكل وسجل الإصلاحات والصقيع، وتجدد نحو 1% من شبكتها سنويًا. عشرون سنة من التنبؤ بلا وكيل، ثم وكيل لا يقرر شيئًا: هذه أيضًا سياسة.

أوساكا. في مصنع تجهيزات، حين يكتشف تقني عطلًا أثناء جولته، يشير إليه وكيل بالسبب المحتمل والإجراءات التصحيحية في أقل من عشر ثوانٍ. حُوّلت مخططات التجهيزات إلى رسوم بيانية معرفية، وقوطعت مع سجلات الصيانة وطريقة لتحليل السبب الجذري [16]. الدقة المعلنة: أكثر من 90%. مقيسة على خمس حالات عطل، قيّمها تقنيان. بحر الشمال: وكلاء متخصصون يراقبون إنتاج حقل بحري، ويتحققون من جودة البيانات، ويرصدون الآبار المرشحة للتدخل، ويفحصون الأنابيب بالرؤية الحاسوبية، ويُعلن عن 30% أقل من الجهد اليدوي في الفحص و80% في اختيار الآبار؛ لم يتسنَّ قراءة سوى الملخص، فالنص الكامل مدفوع [17]. النرويج: أطلق مشغّل نفطي، يجمع نحو مليون سلسلة زمنية ولا يراقب منها إلا جزءًا صغيرًا، برنامجًا لكشف الشذوذ يُنتظر فيه أن يربط وكلاء الشذوذ بأمر العمل، مع جمع المخططات والسجل، «before a human even picks up the phone»، حتى قبل أن يرفع إنسان سماعة الهاتف [18].

والمغرب. تمارس الشركة الفرعية للصيانة في مجموعة OCP منذ 2020 مقاربة تسميها «بيونية»، تمزج البيانات التاريخية بمعرفة الخبراء، وتراقب زيوتها آنيًا، وتصر، على لسان مديرها العام، على «Humanware»، أي الخبرة البشرية؛ وتوصي بالبدء بتجارب صغيرة قبل التعميم، وتحذر من استخدام مستشعرات السلامة للصيانة التنبؤية [19]. حذر محمود، وتوثيق ضئيل: لا نطاق للنشر ولا أرقام. ليس هذا وكيلًا، بل نموذج تنبؤي، وأحتفظ به لهذا السبب تحديدًا: فهو يبيّن من أين ننطلق.

ولقياس ما يفصل كل هذا عن الاستقلالية المُقرَّة، محطة أخيرة خارج الذكاء الاصطناعي. في منطقة بيلبارا الأسترالية، تسير قطارات خام الحديد بلا سائق منذ 2018: نحو مئتي قاطرة، وأكثر من ألف وسبعمئة كيلومتر من السكك، وستة عشر منجمًا، وأربعة مرافئ، تحت مراقبة بالكاميرات من مركز عمليات [20]. استقلالية تامة، على أصل ثقيل، لا تقلق أحدًا. لأن المحيط مغلق، والقواعد حتمية، والمراقبة مركزية، ويُعرف من يشغّل. وهو كل ما لا يملكه الوكلاء بعد.

تبقى التمديدات، وهي تُركَّب بسرعة. فبرنامج IBM Maximo، حزمة إدارة الصيانة من IBM الحاضرة في الصناعات الكبرى حول العالم، يعلن في إصداره 9.2 عن «agentic workflows»، أي مسارات عمل وكيلية: وكيل مشرف يخطط وينفذ مهامًا متعددة الخطوات، وإجراءات إنشاء وتعديل باللغة الطبيعية، «Take AI-assisted actions (create, update, modify)»، وخادم ببروتوكول MCP يتيح توصيل وكلاء خارجيين [21]. إنها الأداة التي صُنّع فيها وكيل بوكيبسي. وعن هذا البروتوكول، نشرت وكالة الأمن القومي الأمريكية، في مايو 2026، اعتباراتها التصميمية: «MCPs rapid proliferation has outpaced the development of its security model»، انتشاره السريع سبق تطوير نموذجه الأمني، وهو يقلب المخطط المعتاد، إذ الخوادم هي التي تستعلم وأحيانًا تنفذ نيابة عن العملاء [22]. بعبارة أخرى: الباب الذي سيكتب عبره وكيل من طرف ثالث غدًا أمر عمل في نظام إدارة الصيانة لديكم مركَّب أصلًا، ومن يعرفونه أفضل من غيرهم قلقون منه.

ما لم أجده في أي مكان

على امتداد هذه القراءات، يعود الفراغ نفسه، وينتهي به الأمر إلى أن يُحدث ضجيجًا أكبر من كل ما عداه. **لا يقول أي من الملفات التسعة من يتحمل المسؤولية عن قرار اتخذه الوكيل أو أعدّه.** من يوقّع أمر العمل في بوكيبسي؟ من يتحمل المسؤولية عن تحريك صمام في يوكّايتشي؟ لا اسم، لا دور، في أي مكان. ملف واحد يصف أثر قراراته، هو ملف IBM؛ وملف ثانٍ، كاليفورنيا، يصفه نصف وصف. خمسة من تسعة تصف إشرافًا بشريًا، بأشكال شديدة الاختلاف: موافقة في برنامج، وزر إيقاف، ومشغّل يدرس الطلب، ومبدأ يؤكده مدير، وكلمة واحدة، «Humanware». وسبعة من تسعة تعتمد على تقنية مورّد معروف، خارج عن المشغّل في ست حالات على الأقل، يكون أحيانًا هو مقيّم وكيله، وفي كاليفورنيا يُستضاف لديه الوكلاء والنماذج.

ليس هذا الفراغ خاصًا بملفاتي التسعة. فمؤشر وكلاء الذكاء الاصطناعي AI Agent Index، أول فهرس عمومي للوكلاء المنشورين، الذي نشره في فبراير 2025 فريق دولي التف حول ستيفن كاسبر من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ونعوم كولت من الجامعة العبرية، يقيس الاختلال نفسه على نطاق واسع: سبعة أنظمة من عشرة تنشر توثيقًا، لكن أقل من واحد من خمسة يعرض سياسة سلامة رسمية، وأقل من واحد من عشرة يبلّغ عن اختبارات سلامة [23]. نوثّق ما يستطيع الوكيل فعله؛ ولا نوثّق ما تحققنا منه. وفي الأثناء، في بيئة محاكاة، تنتشر حقن الأوامر أصلًا من وكيل إلى وكيل في أنظمة روبوتية، عبر بنى الأوامر التي يتقاسمونها، إلى حد التسبب في أفعال معادية [24]. بين صمام في يوكّايتشي وذراع روبوتية، الفرق ليس في الطبيعة.

بعبارة أخرى: الاستقلالية موجودة أصلًا، فمنشأتان حقيقيتان تعملان بلا تحقق بشري مسبق، والتمديدات التي ستعممها مركَّبة. أما الدليل فلم يلحق. ليس هذا استنتاجًا بشأن التقنية. بل استنتاج بشأن ما يمكن لهذه المنظمات أن تثبته، صباح الغد، أمام مدقق.

لمن تعود اليد؟

لنعد مرة أخيرة إلى يوكّايتشي، لكن لننظر إلى شيء آخر غير الصمامات. لننظر إلى الأيدي. وحتى ذلك الحين، أمسكت أيدي المشغّلين بالبرج، تتدخل كثيرًا كلما طرأ اضطراب، بتلك المعرفة التي لا تُكتب والتي تسميها المواصفة، منذ 2024، معرفة. ثم تولت الآلة، ورأى المشغّلون مناورات تمر ما كان لإنسان أن يتخيلها [1]. اقرؤوا هذه الجملة مرتين. إنها جملة إعجاب، وهي في نظري جملة رهيبة. ويضيف المشغّلون أنهم يتعلمون وهم يشاهدون الآلة تعمل. وهكذا أفهمها: باتت في هذا المصنع حركات لم يبتكرها أي إنسان، وصار من كانوا يمسكون بالبرج تلاميذ لها. المصنع ياباني، ومورّد النموذج ياباني، ونظام التحكم ياباني، والمبادئ التوجيهية بشأن موثوقية الذكاء الاصطناعي التي أسهم فيها بنفسه مدير هندسة الإنتاج لدى الشركة المشغّلة يابانية [1]. إنه اصطفاف نادر. ففي كل مكان آخر تقريبًا، جاءت اليد التي تقرر من مكان آخر.

أجروا الجرد معي. سبعة من ملفاتي التسعة تعتمد على تقنية مورّد معروف، خارج عن المشغّل في ست حالات على الأقل. في كاليفورنيا، يعمل الوكلاء الذين يعدّون عمل مشغّلي الشبكة في مراكز بيانات المورّد، حيث تقيم أصلًا بيانات مدير الشبكة [13]. في بوكيبسي، من صمم الوكيل هو أيضًا من قيّمه [11]. في الفاضلي، تقوم سلامة العملية على نظام تحكم المورّد، الذي دُمج فيه وكلاؤه هو [12]. وشركة واحدة فقط، في دنفر، تكلف نفسها عناء القول إن بياناتها تبقى عندها، بموجب اتفاقية الترخيص [15]: وذلك دليل على أن البند موجود، وصمت الآخرين لا يزداد إلا وضوحًا.

ثم هناك التمديدات، وهنا تصبح المسألة تكنوسياسية بالمعنى الحقيقي. فالبروتوكول الذي يتخاطب به الوكلاء فيما بينهم ومع برامجكم، وهو الذي فتحته IBM للتو في [21] Maximo، روّجته شركة من سان فرانسيسكو في نوفمبر 2024 [22]. وبعد ثمانية عشر شهرًا، ليست هيئة تقييس ولا سلطة صناعية هي التي تنشر اعتباراته الأمنية: بل وكالة الأمن القومي الأمريكية، التي تلاحظ أن «MCPs rapid proliferation has outpaced the development of its security model»، وتصف بروتوكولًا تكون فيه الخوادم هي التي تستعلم من العملاء وأحيانًا تنفذ نيابة عنهم [22]. الباب الذي سيكتب عبره وكيل غدًا في نظام إدارة الصيانة لمحطة ضخ مغربية أو شبكة تدفئة فرنسية رُسم في كاليفورنيا، ونُشرت اعتباراته الأمنية في فورت ميد. أما مالك المحطة فلم يستشره أحد.

خلف الباب، المفاتيح. أرقام OWASP الثلاثة المذكورة أعلاه، مئة هوية آلية لكل إنسان، و97% صلاحيات مفرطة، ووكلاء أشباح لم يُسحبوا من الخدمة، تأخذ هنا معناها الصناعي، والتقرير نفسه يروي ما يحدث حين تسوء الأمور:

وكيل برمجة مختطَف يحصد بيانات اعتماد «at machine speed»، بسرعة الآلة، ولا يتدخل البشر إلا في أربع إلى ست نقاط قرار في كل حملة؛ وقاعدة بيانات إنتاج مُحيت بفعل وكيل دون تورط أي مهاجم، لأن اتساع صلاحياته هو الذي حكم حجم الضرر، أيًّا كان سببه [3]. احتفظوا بصيغة المؤلفين: نطاق الهوية هو نطاق الانفجار. وفي مصنع، نطاق الانفجار ليس استعارة. وهذه الهوية، من يمنحها، ومن يلغيها، ومن يمسك سجلها؟ المشغّل، لا يكاد يكون أبدًا.

وأخيرًا، القواعد. إنها تُكتب الآن، وتُكتب من دوننا. فقائمة الثغرات تستمد سلطتها من جماعة ممارسين، هي جماعة OWASP [3]. والتفكير الأكثر تقدمًا في المسؤولية المدنية للوكلاء يأتي من منظم في سنغافورة [4]. وبروكسل شرّعت، ثم طلبت مهلة: فالتزاماتها الخاصة بالأنظمة عالية المخاطر، ومنها البنى التحتية الحيوية، مؤجلة إلى ديسمبر 2027 لعدم جاهزية المواصفات المنسقة [2]، ويقدّر تقرير لمؤسسة The Future Society، نقله الفريق الأوروبي المذكور أعلاه، أن تلك المواصفات لن تغطي على الأرجح المخاطر الخاصة بالوكلاء تغطية كاملة [5]. ويضع قانونيو سنغافورة الإصبع على ميكانيكا سلسلة القيمة هذه: فمن يطورون النماذج هم الأقدر على تشكيل قدراتها، لكن ليس لهم إلا رؤية محدودة للاستخدام النهائي؛ وفي المصب، الاستخدام دقيق، لكن إمكانية التأثير في السلوك الأساسي للوكيل تتقلص [4]. المعرفة في المنبع، والمسؤولية في المصب. وفي أقصى المصب، في نهاية السلسلة، مالك الأصل: من يحوز المنشأة، ورخصة التشغيل، والجيران، والحادث. ليس له إلا طاولة واحدة يجلس إليها باسمه، هي طاولة لجنة ISO التي تعدّ المواصفة الخاصة باتخاذ القرار في إدارة الأصول. وحريّ به أن يجلس إليها وهو يعرف ما يتقرر على الطاولات الأخرى.

من هنا، تتغير دلالة كلمة «Humanware» التي يجعلها المدير العام للشركة الفرعية للصيانة في OCP في صميم الذكاء الاصطناعي لشركته، إلى جانب الذكاء البرمجي [19]. ليست حذر متأخر. بل هي موقف واعٍ لشخص يعرف أن الدماغ سيأتي من مكان آخر، وأن السيادة الوحيدة المتاحة لمن يتبنى التقنية هي تلك التي يحتفظ بها في أهله هو: البدء صغيرًا، وفهم ما نوصله، والحفاظ على الخبرة التي تتيح مخالفة الآلة. في الجنوب كما في الشمال، حين لا نكتب البروتوكول ولا النموذج ولا القاعدة، يبقى شيئان ما زال بوسعنا الإمساك بهما: كفاءة مشغّلينا، والدليل.

وهكذا يمدّ هذا الكراس ما كتبته عن ذكاء الصيانة الاصطناعي، الذي يترك لكم الملكية ويأخذ منكم السيطرة [25]: فالوكيل هو الخطوة التالية، تلك التي نحتفظ فيها بالأصل ونتنازل عن القرار. ويمدّ أيضًا ما كتبته عن التشغيل المفوَّض، حيث تعود المنشآت ولا تعود القدرة [26]: في يوكّايتشي، «simply stop the AI» صحيحة اليوم؛ وبعد عشر سنوات، حين يرحل آخر المشغّلين الذين قادوا البرج بأيديهم، من سيعرف كيف يستعيد الصمامات؟ ويمدّ ما كتبته عن السحابة التي تشتعل [27]: وكيل بوكيبسي يعيش في مركز بيانات، وقد رأينا في مارس 2026 ما يؤول إليه مئة وتسع خدمات رقمية حين تبلغ المسيّرات المباني التي تستضيفها. لم تعد اليد يدًا. إنها مفتاح، مستضاف عند طرف ثالث، يطيع بروتوكولًا أجنبيًا، تحت قواعد كتبها آخرون.

لذلك، فإن الوثائق الخمس التي سأطلبها الآن من المواصفة ليست أوراق مدققين. اسم، ونطاق، وأثر، ومصادر، وعقد: هذه هي الأشياء الوحيدة التي تبقى لمالك الأصل حين يكون كل ما عداها مستأجرًا. التدقيق ليس نقيض الابتكار. ففي عالم يعود فيه دماغ التشغيل إلى شخص آخر، هو آخر فعل من أفعال السيادة التشغيلية يبقى في متناول من يتحمل الخطر. اليد لمن يستطيع أن يثبت أنه يملكها.

ما تعرف المواصفة أصلًا كيف تطلبه

فهنا تأخذ هذه القراءة للمواصفة معناها: لا حاجة إلى مواصفة جديدة ولا إلى تجميد. فإصدار 2024 يحوي كل شيء أصلًا، وقد حواه منذ ما قبل الوكلاء. يشترط البند 5.3 أن تسند الإدارة العليا المسؤوليات والصلاحيات بالاسم: ولم يُقرر استثناءً للقرارات الآتية من آلة. ولا يعرف البند 7.2 سوى «أشخاص» يجب إثبات كفاءتهم: فكفاءة الوكيل لا خانة لها، وهذه بالضبط مشكلة من سيتعين عليه تحمل المسؤولية عنها. ويذكر البند 7.5.2 المؤلف ضمن ما يعرّف وثيقة: فمن مؤلف أمر عمل حرره وكيل؟ ويشترط البند 7.6 أن يكون لكل بيان مواصفة ومصدر: وهذا يغطي كل ما يغذي الآلة. ويطلب البند 8.1 مستوى من الدليل كافيًا للثقة بأن العمليات نُفذت كما خُطط لها: فمن دون أثر لما فعله الوكيل، تصبح تلك الثقة فعل إيمان. ويستهدف البند 8.3 صراحة التقنيات التي يوفرها مقدمو خدمات خارجيون: والوكيل يكاد يكون دائمًا واحدًا منها. ويطلب البند 10.2 الرجوع إلى أسباب الحادث، وهو ما يفترض إعادة تركيب القرار الذي سبقه: فمن دون إمكانية التتبع، يصبح غير قابل للتطبيق. أما ما إذا كان نموذج أعيد تدريبه، أو وكيل انحرف سلوكه، تغييرًا يجب التحكم فيه بمعنى البند 8.2، فأترك السؤال مفتوحًا؛ فهو يستحق نقاشًا خاصًا به.

سبق أن وصفت في مكان آخر ما تشترطه هذه المواصفة بندًا بندًا [28]، وكيف يزيح ذكاء الصيانة الاصطناعي السيطرة من دون أن يزيح الملكية [25]. أما هذا النص فموضوعه شيء آخر: الدليل. وحين تُرصف هذه البنود طرفًا إلى طرف، فإنها ترسم اشتراطًا يستطيع أي صاحب طلب صياغته منذ اليوم، في دفتر شروط، أو في عقد، أو في مراجعة إدارية. على كل وكيل يمسّ أصلًا، كنت سأطلب خمس وثائق: **من يتحمل المسؤولية عن قراراته**، بالاسم؛ و**نطاق استقلاليته**، معلنًا، من مجرد النصح إلى الفعل بلا تحقق؛ و**أثر كل قرار**، محفوظًا وقابلًا للاستغلال؛ و**البيانات التي تغذيه ومصدرها**؛ و**العقد مع مورّده**، بما فيه الواجهات والمسؤوليات.

ما يلفتني أن المفردات موجودة أصلًا على الضفة الأخرى، وأنها تقول الشيء نفسه. فما يسميه الأمن سلسلة تفويض ومسار تدقيق، تسميه المواصفة صلاحية ومعلومات موثقة. وما يسميه الفريق الأوروبي المذكور أعلاه انحرافًا سلوكيًا غير قابل للتتبع، يسميه البند 8.2 تغييرًا غير متحكم فيه. وما يسميه قانونيو سنغافورة مسؤولية مشتتة، يسميه البند 5.3 صلاحية غير مسندة. الضفتان تصفان الجسر نفسه، كل من جانبها، ولم تعبر أي منهما بعد. وللمشغّلين الأوروبيين رافعة ثانية: فما تتيح المواصفة اشتراطه منذ اليوم، سيفرضه القانون بدوره على الأنظمة عالية المخاطر، في أفق

ديسمبر 2027، بما فيه السجلات والإشراف البشري المعهود به بالاسم [2]. والمدققون يتجهزون: فالمكتب الاتحادي الألماني لأمن المعلومات يطرح منهجية لتدقيق أمن الذكاء الاصطناعي قائمة على المعيار ISAE 3000، وهو معيار تدقيقات التأكيد نفسه [29].

لا شيء من هذا غير مسبوق. فإمكانية التتبع موجودة في بوكيبسي، وقابلية الرجوع في يوكّايتشي، وطريقة الإدخال في كاليفورنيا، والاستقلالية المؤطرة في بيلبارا. ما ينقص ليس التقنية أبدًا. إنه الاشتراط. لا أحد يطلب بعد الوثائق الخمس مجتمعة، ولجنة ISO التي تعدّ حاليًا مواصفة بشأن اتخاذ القرار في إدارة الأصول [30] ستؤدي عملًا نافعًا إن تذكرت ذلك.

صراحة أخيرة. لم أقس شيئًا بنفسي، وهذه الملفات كتبها في معظمها من يبيعون الوكلاء. فالإخفاقات والانسحابات والحوادث لا تُنشر؛ والمدونة تُظهر ما تريد المنظمات إظهاره. وحين لا يقول مصدر شيئًا عن نقطة، فذلك لا يثبت أن الشيء غير موجود. لكن تلك بالضبط خلاصتي، وهي خلاصة المواصفة: في إدارة الأصول، ما لم يُثبَت لا يمكن تبريره، وما لا يمكن تبريره لا يجتاز التدقيق.

العودة إلى الهاتف

أفضل خبر في هذا التحقيق يكمن في المشهد الذي يفتتحه. في يوكّايتشي، كان لسؤال المشغّلين جواب: نعم، يمكن إيقاف الذكاء الاصطناعي والعودة إلى التشغيل السابق. أحدهم فكر في ذلك، وبناه، وعرف كيف يقوله. هذا بالضبط ما تعنيه إدارة أصل: ليس منع الآلة من أن تقرر، بل القدرة على أن نبيّن، في أي لحظة، من يقرر، وضمن أي حدود، وكيف نستعيد اليد.

ما زال ينقص سطر في أسفل هذا الملف، كما في أسفل الملفات الثمانية الأخرى: اسم من يتحمل المسؤولية. وما دام فارغًا، فلن تكون «نعم، يمكننا إيقافه» سوى نصف جواب عن سؤال المشغّلين. أما النصف الآخر، الذي سيطرحه مدقق، فيختصر في ثلاثة أسئلة: أوقفه من، وباسم أي صلاحية، وبأي سلسلة يمكن إثباته، من الأمر المعطى للآلة إلى الشخص الذي يتحمل المسؤولية عنه؟ المصنع الذي يعرف الجواب عن هذه الأسئلة الثلاثة لا يملك مجرد زر إيقاف. بل يملك حوكمة.

وكيل لا يمكن تدقيقه ليس تقدمًا في إدارة الأصول. بل هو متطلب من متطلبات المواصفة ينقص.

المراجع

جرى الاطلاع على جميع المصادر والتحقق منها بين 2 و6 أكتوبر 2026. تشير الإحالات [n] في النص إلى هذه القائمة.

[1] Yokogawa، «In a World First, Yokogawas Autonomous Control AI Is Officially Adopted for Use at an ENEOS Materials Chemical Plant»، بيان صحفي بتاريخ 30 مارس 2023؛ و«In a World First, Yokogawa and JSR Use AI to Autonomously

Control a Chemical Plant for 35 Consecutive Days»، بيان صحفي بتاريخ 22 مارس 2022 (الدمج في نظام التحكم CENTUM VP من Yokogawa)؛ وصفحة المرجع العملي «“A worlds first” is now routine – ENEOS Materials Successfully Achieves Autonomous Control at a Plant Using AI». تجربة من 35 يومًا (840 ساعة) من 17 يناير إلى 21 فبراير 2022، وإصدار جديد من النموذج في أبريل 2022 بعد توقف مبرمج، واعتماد في مارس 2023؛ مشروع مدعوم من وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية. قُرئت في 2 أكتوبر 2026، عدا بيان 2022 الذي قُرئ في 7 أكتوبر 2026. https://www.yokogawa.com/us/news/press_releases/2023/2023_03_30/ https://www.yokogawa.com/us/news/press_releases/2022/2022_03_22/ https://www.yokogawa.com/us/library/resources/references/successstory_eneos_materials/

[2] اللائحة (الاتحاد الأوروبي) 1689/2024 الصادرة في 13 يونيو 2024 (الجريدة الرسمية للاتحاد الأوروبي بتاريخ 12 يوليو 2024، نص EUR_Lex 02024R1689_20240712، الصيغة الأصلية، أعيدت قراءته في 6 أكتوبر 2026): السجلات وإمكانية التتبع (المادة 12)، الإشراف البشري (المادة 14)، التزامات الجهات الناشرة ومنها الإشراف البشري المعهود به إلى أشخاص يملكون الكفاءة والتدريب والصلاحية اللازمة (المادة 26)؛ الأنظمة عالية المخاطر في الملحق الثالث، ومنها مكونات السلامة في البنى التحتية الحيوية. أُعيد ضبط التواريخ باللائحة (الاتحاد الأوروبي) 1744/2026 الصادرة في 8 يوليو 2026 (الجريدة الرسمية بتاريخ 24 يوليو 2026، المادة 113 المعدلة، أعيدت قراءتها في 6 أكتوبر 2026): التزامات الأقسام 1 إلى 3 من الفصل الثالث تسري اعتبارًا من 2 ديسمبر 2027 للملحق الثالث ومن 2 أغسطس 2028 للملحق الأول. انظر أيضًا ISO/IEC 42001:2023، أنظمة إدارة الذكاء الاصطناعي. https://eur_lex.europa.eu/legal_content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02024R1689_20240712 https://eur_lex.europa.eu/legal_content/EN/TXT/?uri=CELEX:32026R1744

[3] State of Agentic AI Security and Governance، «OWASP GenAI Security Project»، الإصدار 2.01، يونيو 2026، 139 صفحة، رخصة CC BY_SA 4.0. القسم «Agent Identity vs Non_Human Identity»: نسب 100 إلى 1 وحتى 500 إلى 1 بين الهويات غير البشرية والبشر، و97% من الهويات غير البشرية ذات صلاحيات مفرطة (نقلًا عن تقرير Entro Security 2025)، ووكلاء أشباح، وسلاسل تفويض تحفظ سياق الموكِّل. قُرئ في 6 أكتوبر 2026. https://genai.owasp.org/resource/state_of_agentic_ai_security_and_governance/

[4] Infocomm Media Development Authority (سنغافورة)، «Legal Responsibility for AI Agents»، ورقة نقاش، مايو 2026، 36 صفحة: فريق عمل من أكثر من عشرين قانونيًا؛ استقلالية الوكلاء واتخاذهم القرار «يشتتان» المسؤولية عن النتائج؛ المسؤولية عن الأفعال غير المتوقعة على امتداد سلسلة القيمة تُركت سؤالًا مفتوحًا. قُرئت في 6 أكتوبر 2026. https://www.imda.gov.sg/_/media/imda/files/about/emerging_tech_and_research/artificial_intelligence/agents_legal_responsibility.pdf

[5] Nannini L., Smith A. L., Maggini M. J., Panai E., Feliciano S., Tiulkanov A., Maran E., Gealy J., Bisconti P.، «AI Agents under EU Law: A Compliance Architecture for AI Providers»، ورقة عمل بتاريخ 7 أبريل 2026، arXiv:2604.04604: خلاصة بشأن الانحراف السلوكي غير القابل للتتبع؛ اعتبارات المكتب الرسمي للائحة موصوفة بأنها أولية؛ المواصفات المنسقة CEN/M/613 CENELEC JTC 21 قيد الإعداد. قُرئت في 6 أكتوبر 2026. https://arxiv.org/abs/2604.04604

[6] مجلس الذكاء الاصطناعي والرقمنة (CIANum) واللجنة الوطنية الفرنسية للمعلوماتية والحريات (CNIL)، مذكرة «IA agentique et protection des données personnelles : équation à inconnues multiples pour les utilisateurs»، يوليو 2026، 17 صفحة. قُرئت في 6 أكتوبر 2026. https://www.conseil_ia_numerique.fr/nos_travaux/ia_agentique_et_protection_des_donnees_personnelles_equation_inconnues_multiples_pour

[7] Kenney N. M. (2026)، «Governing Agents: A Practitioners Cross_Framework Reference. Mapping GDPR, the EU AI Act, NIST AI RMF, and ISO/IEC 42001 to AI Agents»، Digital 520، الطبعة الأولى. لا ورود للمواصفة ISO 55001 ولا لإدارة الأصول في الكتاب كله (تم التحقق من النص الكامل في 6 أكتوبر 2026).

[8] Crespo Márquez A., Gómez Fernández J. F. (2026)، «Agentic AI for autonomous preventive maintenance policy governance: a multi_agent framework for dynamic industrial environments»، Expert Systems with Applications. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2026.131767

[9] McMurray B. G. (يونيو 2026)، «AI: A Case for Safety & Operational Excellence»، ورقة بيضاء. https://bryangmcmurray.com/

[10] بحوث أُجريت في 2 أكتوبر 2026: 17 استعلامًا في OpenAlex (كلمات مفتاحية ونص كامل) تقاطع 55000/55001 ISO مع الذكاء الاصطناعي والوكلاء، و14 ملخصًا مقروءًا، إضافة إلى الأدبيات المهنية عبر محرك بحث تجميعي. مدونة الحالات التسع جُمعت في اليوم نفسه، وجميع المصادر مفتوحة ومقروءة في ذلك التاريخ. https://openalex.org/

[11] Zhou N., Patel D., Bhattacharyya A. (2026)، «Deployed AI Agents for Industrial Asset Management: CodeReAct Framework for Event Analysis and Work Order Automation»، Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence، 40(47). موقع POKMAIN، بوكيبسي؛ 36 استعلام تقييم؛ مقارنة نماذج. https://doi.org/10.1609/aaai.v40i47.41453

[12] Yokogawa، «Aramco and Yokogawa Achieve a Major Milestone with Commissioning of Multiple Autonomous Control AI Agents at Major Gas Facility»، بيان صحفي بتاريخ 29 أكتوبر 2025. مصدر وحيد من المورّد. https://www.yokogawa.com/us/news/press_releases/2025/2025_10_29/

[13] Allsup M.، «Under the hood of CAISOs AI outage management pilot»، Latitude Media، 28 يوليو 2025؛ Stewart E. وآخرون، «Adoption of AI in the Utility T&D Sector: Use Cases, Consequence, Assessment and Benefits»، Idaho National Laboratory، INL/RPT-25-87526، سبتمبر 2025. https://www.latitudemedia.com/news/under-the-hood-of-caisos-ai-outage-management-pilot/ https://inl.gov/content/uploads/2026/02/Adoption-of-AI-in-the-Utility-TD-Sector.pdf

[14] OATI، برنامج مؤتمر OATI Energy Conference 2026، جلسة CAISO، وصفحة المنتج «AI Genie». رقم من المورّد، لم يؤكده مصدر مستقل. https://www.oati.com/events/oati-energy-conference-2026/ https://www.oati.com/ai-genie/

[15] Water Education Colorado، «Rethinking the AI-Water Nexus»، Headwaters Magazine، عدد ربيع 2026، 26 يونيو 2026. Miller E.، https://watereducationcolorado.org/publications_and_radio/headwaters_magazine/spring-2026_the-artificial_intelligence_issue/rethinking_the_ai_water_nexus/

[16] Hitachi وDaikin، «Through Collaborative Creation, Daikin and Hitachi Begin Trial Operation of AI Agent Supporting Equipment Failure Diagnostics in Factories»، بيان صحفي بتاريخ 22 أبريل 2025. لا يذكر أي مصدر مقروء ما إذا كانت التجربة قد اختُتمت. https://www.hitachi.com/en/press/articles/2025/04/0422/

[17] Shekhawat D., Barua J., Bhatia K., Saumya S.، «Offshore Production Surveillance and Intervention Using Multi Agent AI»، SPE Offshore Europe، SPE-226728-MS، 2025. الملخص فقط. https://doi.org/10.2118/226728-MS

[18] Cognite، «Cognite and NVIDIA Operationalize NV-Tesseract with Aker BP to Transform Industrial Anomaly Detection and Safeguard Critical Assets»، بيان صحفي بتاريخ 23 مارس 2026. https://www.cognite.com/en/company/newsroom/cognite-and-nvidia-operationalize-nv-tesseract-with-aker-bp-to-transform-industrial-anomaly

[19] Hespress English، «OCP maintenance solutions harnesses AI for predictive factory maintenance»، 17 سبتمبر 2025 (تصريحات المدير العام في المؤتمر التقني السابع والثلاثين للاتحاد العربي للأسمدة). https://en.hespress.com/121030-ocp-maintenance_solutions_harnesses_ai_for_predictive_factory_maintenance.html

[20] Rio Tinto، «World-first autonomous trains deployed at Rio Tintos iron ore operations»، بيان صحفي بتاريخ 28 ديسمبر 2018؛ Hitachi Rail، دراسة حالة «Australia: World First – Fully Autonomous Heavy-Haul Rail Network»، 30 يوليو 2024. أتمتة سكك حديدية، لا وكيل ذكاء اصطناعي. قُرئتا في 2 أكتوبر 2026. https://www.riotinto.com/en/news/releases/2018/world-first-autonomous-trains-deployed https://www.hitachirail.com/case_studies/australia-world-first-fully-autonomous-heavy-haul-rail-network/

[21] IBM Think، 12 (Maximo Application Suite 9.2)، «Working smarter with agentic workflows in Maximo Assistant»، IBM، أغسطس 2026. قُرئ في 2 أكتوبر 2026. https://www.ibm.com/think/perspectives/working-smarter-agentic-workflows-maximo-assistant

[22] National Security Agency، «Model Context Protocol (MCP): Security Design Considerations for AI-Driven Automation»، نشرة معلومات الأمن السيبراني 26-6030316/OO/U، مايو 2026، الإصدار 1.0، 17 صفحة. قُرئت في 6 أكتوبر 2026. https://www.nsa.gov/Portals/75/documents/Cybersecurity/CSI_MCP_SECURITY.pdf

[23] Casper S., Bailey L., Hunter R. وآخرون (2025)، «The AI Agent Index»، arXiv:2502.01635: 70.1% من الأنظمة المحصاة تنشر توثيقًا، و49.3% شفرتها، و19.4% سياسة سلامة رسمية، و7.5% اختبارات سلامة خارجية، و9% اختبارات من المطور. قُرئ في 6 أكتوبر 2026. https://arxiv.org/abs/2502.01635

[24] Nagaraja N., Bagari A., Bahsi H.، (2026)، «When Prompts Control Robots: Prompt Injection Attacks in Multi-Agent Robotic Systems»، arXiv:2608.00747. قُرئت في 6 أكتوبر 2026. https://arxiv.org/abs/2608.00747

[25] Mqam N. Y.، (2026)، «LIA de maintenance : vous gardez la propriété, vous perdez la maîtrise (ذكاء الصيانة الاصطناعي: تحتفظون بالملكية وتفقدون السيطرة)»، Cahiers de technopolitique، العدد 2. https://doi.org/10.5281/zenodo.23207203

[26] Mqam N. Y.، (2026)، «Exploitation déléguée : les ouvrages reviennent, la capacité ne revient pas (التشغيل المفوَّض: تعود المنشآت ولا تعود القدرة)»، Cahiers de technopolitique، العدد 4. https://doi.org/10.5281/zenodo.23207209

[27] Mqam N. Y.، (2026)، «Quand le cloud prend feu (حين تشتعل السحابة)»، Cahiers de technopolitique، العدد 1: ضربات المسيّرات في 1 و2 مارس 2026 على مراكز بيانات تابعة لأمازون ويب سيرفيسز في الإمارات العربية المتحدة والبحرين، وتعطّل أكثر من 109 من خدماتها في الإمارات. https://doi.org/10.5281/zenodo.23206998

[28] Mqam N. Y.، (2026)، «ISO 55001 : ce que la norme exige vraiment, clause par clause (المواصفة ISO 55001: ما تشترطه المواصفة فعلًا، بندًا بندًا)»، Études MARAMM، العدد 4. https://doi.org/10.5281/zenodo.22977896

[29] المكتب الاتحادي الألماني لأمن المعلومات (BSI)، «A5 Audit Methodology based on ISAE 3000»، مسودة مجتمعية v0.9 بتاريخ 30 يونيو 2026، 27 صفحة. قُرئت في 6 أكتوبر 2026. https://www.bsi.bund.de/EN/Themen/Unternehmen_und_Organisationen/Informationen_und_Empfehlungen/Kuenstliche_Intelligenz/A5/A5_node.html

[30] ISO/TC 251، مشروع المواصفة التقنية «Guidance for asset management decision making»، ISO/TS 55014، المرحلة 30.60، بطاقة اطُّلع عليها في 2 أكتوبر 2026. https://www.iso.org/standard/89182.html

للاستشهاد بهذه الدراسة

في مواجهة وكيل الذكاء الاصطناعي: من يوقّع أمام المدقق؟ من يوكّايتشي إلى قاعة التدقيق: ما تتيح *ISO 55001* المواصفة. Mqam, N. Y. (2026). Cahiers de technopolitique, 7 العدد. https://doi.org/10.5281/zenodo.23207213 المواصفة اشتراطه منذ الآن على وكيل ذكاء اصطناعي يعمل على أصل حيوي

Cahiers de technopolitique, العدد 7 · دراسة · 6 أكتوبر 2026
الناشر ومدير النشر: نزار يونس مقام · مكان النشر: توركوان، فرنسا
DOI: 10.5281/zenodo.23207213
للاتصال: https://technopolitique.eu/cahiers/n7/ar · y.nizar@proton.me
معرّف ORCID للمؤلف: https://orcid.org/0009-0008-5549-7620
© 2026 نزار يونس مقام. منشور بالوصول المفتوح بموجب رخصة المشاع الإبداعي نسب المصنف – غير تجاري – منع الاشتقاق 4.0 دولي (CC BY-NC-ND 4.0). يُسمح بالمشاركة والاستشهاد مع نسب المصنف؛ ويُمنع التعديل والاستخدام التجاري. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/