

6

التكامل وقابلية التشغيل البيئي للعمليات متعددة المجالات في بيئة التحالف: التحديات التي تواجه أساطيل القتال الجوي الأوروبية

بروفيسور أوليفيه زاجيتش

مدير معهد الدراسات الاستراتيجية والدفاع (IESD)، جامعة ليون

العمليات متعددة المجالات وقابلية التشغيل البيئي بين القوات الجوية

يتطور التفكير الاستراتيجي في مجتمع القوة الجوية بشكل كبير تحت تأثير مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO). فقد كانت القوات المسلحة حتى التسعينيات منخرطة على نطاق واسع في جهود "التحول" بهدف تحسين التنسيق بين الخدمات العسكرية. بحلول العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، تطوّر هدف وغايات جهود التحول وأفسحت الرغبة في تحسين التنسيق الطريق أمام الجهود المبذولة من أجل تكامل عملياتي أعمق بين الخدمات العسكرية وشركاء التحالف. يركّز مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) على تعزيز هدف التحول نحو الاندماج النهائي للقدرات بين المجالات التشغيلية من أجل التمكن من تقديم تأثيرات مترامنة بوتيرة أسرع للعمليات (جاميسون وكابريزي، 2015). ومع ذلك، فإنه ليست كل البلدان واضحة بشأن كيفية تبني الرؤية الأمريكية لمفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) بدقة في عقائدها الخاصة وفي مفهوم العمليات أو كيفية حل تحديات التكامل والتشغيل البيئي المحتملة التي تنشأ (تاونسند، 2019).

إنّ الهدف المنشود من مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) هو تسريع وتيرة العمليات العسكرية والسماح بتنسيق أكثر تآزرًا للتأثيرات التي سيتم إنتاجها في بيئة العمليات. يعدّ التكامل متعدد المجالات بتحسين المزايا التشغيلية من أجل الضغط على حلقات صنع القرار للقوى المعارضة. وفي الوقت نفسه، يشير مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) أيضًا إلى تطور كبير وتغييرات ضرورية في مناهج العمليات المشتركة بحيث تؤثر بسهولة على القوات الصديقة بنفس القدر من العمق. كما أشار اللواء لويس بينا، نائب قائد الدفاع الجوي الفرنسي وقيادة العمليات الجوية (CDAOA)، يمثل مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) "فرصة للتفكير في

كيفية تخطيط القوات الجوية وتنفيذها للعمليات الجوية في المستقبل" (بينما، 2020). من المؤكد أن مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) سيمثل عاملاً قوياً في تشكيل المفهوم المستقبلي للعمليات للقتال الجوي وجهود التحوّل، ولكن هناك تحديات مفاهيمية وتقنية واستراتيجية معقدة يجب التغلب عليها.

الاتصال والقتال الجوي في المستقبل

من المتصوّر أن تعمل الطائرات القتالية المستقبلية كـ"مراكز اتصال" و"خوادم لدمج البيانات المحمولة جواً"، مرتبطة بسحابة قتالية توفر معلومات متعددة المجالات في الوقت الفعلي إلى العناصر الموزعة من القوات المشتركة أو قوات التحالف. يتم وضع هذه الطائرات المقاتلة من الجيل التالي لتولي نفس الأدوار المعيّنة حالياً من قبل القوات الجوية لطائرات الإنذار المبكر والقيادة والسيطرة، المحمولة جواً (AWACS). فقد أصبحت هذه الأنظمة وظيفية أساسية في العمليات الجوية منذ وصول لينك 16 (Link 16) والتي أثبتت فعاليتها في التفوق الجوي الغربي في العقود الأخيرة من خلال تمكين تحسين إدراك الواقع الميداني وقدرات القيادة والسيطرة والاتصالات (C3) بشكل جذري في الحملات المشتركة والتحالف.

تتم إعادة صياغة التحدي المتمثل في إمكانية التشغيل البيئي في بيئات التحالف وسيتم اتخاذ اتجاهًا جديدًا مع إدخال طائرات ومنصات مقاتلة جديدة ولكن لا توجد حلول واضحة أو متاحة بسهولة لسد الاختلافات في العقيدة ومفهوم العمليات من ناحية، أو من أجل تحقيق التكامل التقني في بيئة التحالف حيث توفر كل من القوات الجوية المكونة لها مجموعة القدرات والأدوات والمنصات الخاصة بها للقتال.

في المستقبل، ستصبح وظائف دمج البيانات وترحيلها أكثر توزيعاً وإعادة بثها بشكل متزايد إلى الطائرات المقاتلة نفسها والتي ستكون قادرة على تنسيق أسراب الطائرات بدون طيار، على سبيل المثال، لاختراق الدفاعات الجوية للعدو أو إحداث تأثيرات حركية. ستعمل الطائرات المقاتلة في مساحة متعددة المجالات كعقد القيادة والتحكم الرئيسية (C2) نفسها مدعومة بأدوات جديدة واتخاذ قرارات أسرع من خلال شبكات البيانات والاتصالات من الجيل التالي. وبالتالي، لن ترتبط العمليات القتالية الجوية بمجموعة من المهام المتسلسلة، بل سترتبط بسلسلة واحدة من المناورات والتأثيرات غير المجزأة القائمة على نشاط القوات المعادية والاستجابة لها بشكل كبير.

سيشمل القتال الجوي تطبيقاً أكثر استنارة وذكاءً لاقتصاد القوة للتغلب على القوات المعارضة باستخدام مزيج من السرعة والتشعب والتسلل ("V2S" - السرعة والتشعب والتخفي) لتحقيق التفوق في ساحة المعركة. تعتمد هذه المفاهيم المستقبلية على نهج نظام الأنظمة مع جوهر القيادة والتحكم والاتصالات وأجهزة القيادة والتحكم والاتصالات والحوسبة والأمن السيبراني والاستخبارات والمراقبة والاستطلاع (C4ISTAR) وحيث يعمل كل

التكامل وقابلية التشغيل البيئي للعمليات متعددة المجالات في بيئة التحالف

متجه قوة فردي كمستشعر وكمستجيب في الوقت نفسه. وستكون القدرات المتعلقة بدمج البيانات والأتمتة والروبوتات والذكاء الاصطناعي (AI) ضرورية لتحقيق "هيمنة الطيف" - التفوق عبر الطيف التشغيلي.

مستوى نموذج قابلية التشغيل البيئي لنظام المعلومات (LISI)



سيصبح القتال الجوي بشكل تدريجي أكثر اعتماداً على الإدراك متعدد المجالات وهيمنة المعلومات. ومع ذلك، فإن احتمالية وجود سحابة قتالية فردية وشاملة تعمل كمكتبة مركزية أو كدماغ تطرح مشكلات معقدة في بيئة التحالف: الاتصال الدائم يمثل هذه السحابة القتالية يوأد نقاط ضعف واضحة لمكونات قوات التحالف. إن نفس تركيز القوة والاعتماد على سحابة مركزية واحدة يوأد احتمالات خسارة كارثية في حرية التصرف، في حين يتم توفير مزايا من حيث تركيز القوة وكفاءتها. ستهدف القوى المتعارضة إلى إعاقة الاتصالات واستخدام الشركاء الخداعية ضد شبكات الاستشعار وفي مثل هذا السياق من الفضاء السيبراني الحميدة والحرب

الكهرومغناطيسية، قد تؤدي سحابة قتالية "الحلقة الواحدة" إلى شلل تشغيلي عبر قاعدة المستخدمين المشتركين بها.

عند النظر في مثل هذه المخاطر، ثمة أسئلة جديّة حول نضج تقنيات التمكين الرئيسية لمفهوم السحابة القتالية. فإن أنظمة وتقنيات المعلومات التي تجمع البيانات وتحللها وتخزنها وتنقلها تخضع لظهور تهديدات تدخلية وتكرارها من قبل القوى المعارضة من أجل تعزيز فعالية منع الوصول/ منع الوصول (A2AD) (اورلين، 2021). لا يمكن استغلال "البيانات الضخمة"، وهي شرط أساسي لأي صورة تشغيلية مشتركة معروفة (CROP) بين عناصر القيادة والتحكم الموزعة، بشكل صحيح بدون الذكاء الاصطناعي، والتي لا يزال استخدامها يمثل مشكلة نظرًا لقابليتها للتلاعب والخداع.

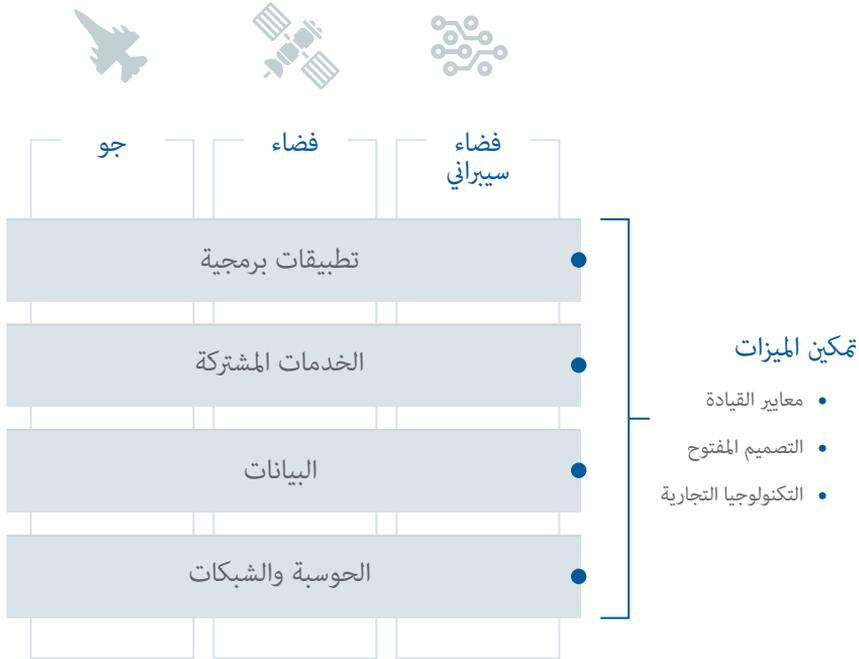
توفر الصيانة التنبؤية، التي هي أصلية لمنصات القتال الجوي المستقبلية وسيتم إبلاغها باستمرار عبر الشبكة، ثغرة هجومية جديدة في مساحة الحرب ومن المرجح أن تكون مستهدفة بشكل كبير (هينشز، 2020). إن استغلال العيوب والقيود المحتملة في البرامج سيخلق فرصًا للقوى المعارضة من حيث الخداع والتحليل والعمليات المفاجئة. يمثل التشويش المتقدم الذي يستهدف شبكات الاتصالات وأجهزة الاستشعار وعمليات الحرب الإلكترونية الهجومية الموجهة إلى السحابة القتالية (غروس، 2019)، والاعتماد على الأصول الفضائية مخاطر جسيمة في السيناريوهات التي يتم فيها تدمير الأصول الأرضية أو الفضائية أو تعريض روابط البيانات المهمة للخطر (المراجعة الاستراتيجية للدفاع والأمن القومي الفرنسي، 2017).

إن انتشار تكنولوجيا الطائرات بدون طيار ورقمنة أنظمة القتال يجبر بالفعل القوات الجوية والخدمات الشقيقة في أوروبا على تركيز الاستثمارات في الإجراءات المضادة للفضاء السبراني و"تقوية" المنصات والأصول والبنية التحتية للعمليات لضمان عدم المساس بعقد الاتصالات وأجهزة الإرسال. سوف تتسارع هذه الجهود وتتكثف حيث يستهدف المنافسون العسكريون إمكانات اتصال البيانات عبر سطح هجوم أوسع يوسع التحالف أو القوة المتحالفة التي ترتبط جميعها بنفس السحابة. لذلك تؤكد هذه المخاطر الكامنة على شبكات القتال متعددة المجالات على الحاجة إلى النظر في تطوير سحابت قتالية مستقبلية لمفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) في بيئات التحالف خارج تصميم "الحلقة الواحدة".

الأساطيل الجوية القتالية في أوروبا: المشهد الحالي والمستقبلي

في أوروبا، كان التكامل العملي بين القوات الجوية يتقدم باطراد حيث كان عامل الناتو مهمًا ولكنه ليس بأي حال من الأحوال المحرك الوحيد للتقدم المحرز في تعزيز التشغيل البيئي بين القوات الجوية الأوروبية. ومع ذلك، لا يزال مشهد القوة الجوية الأوروبية يتسم بتنوع كبير، كما يتضح من الأنواع المتنوعة لأكثر من 1900 طائرة مقاتلة موضوعة حاليًا في الخدمة.

عناصر قابلية التشغيل البيئي في العمليات متعددة المجالات المتصلة بالشبكة في المستقبل



لقد جمع برنامج اف-35 (F-35) الذي تقوده الولايات المتحدة عددًا من الدول الأوروبية بما في ذلك المملكة المتحدة وهولندا والدنمارك والنرويج وبلجيكا وإيطاليا. تقدم طائرة اف-35 (F-35) لكونها مقاتلة من الجيل الخامس نموذجًا جديدًا ومعياريًا جديدًا للتشغيل البيئي لأوروبا والذي سيلعب جنبًا إلى جنب مع مشغليها دورًا قويًا في تشكيل جهود وبرنامج التشغيل البيئي عبر القوات الجوية الأوروبية خلال السنوات القادمة. ومع ذلك، يستمر معظم مستخدمي مقاتلة اف-35 في الحفاظ على أساطيل قتالية أوسع، ومن المرجح أن تظل يوروفايتر تايفون على سبيل المثال لا غنى عنها بالنسبة للمملكة المتحدة بسبب قيود اف-35 في مهام التفوق الجوي. من المرجح أن تستمر إيطاليا وألمانيا وإسبانيا في تشغيل مقاتلة تايفون لأسباب مماثلة، وقد تمتد اعتبارات مماثلة إلى مشغلي اف-16 (F-16) مثل بلجيكا والدنمارك واليونان وهولندا والنرويج والبرتغال وتركيا.

لقد حصلت القوات الجوية الأوروبية الأخرى على طائرات مقاتلة مثل غريبين-اي (Gripen-E) ورافال (Rafale) والتي يمكن اعتبارها، إلى جانب قدرات رادار المسح الإلكتروني النشط (AESA) ودمج البيانات، المعيار الأوروبي المستقبلي الفعلي للتشغيل البيئي. تتابع فنلندا برنامج مقاتلة اتش-اكس (HX Fighter) مع

خمس منصات طائرات مقاتلة تشارك بنشاط في المنافسة. وبالنظر إلى عام 2040 وما بعده، من المرجح أن تستمر أوروبا في رؤية التطوير المحلي للطائرات المقاتلة من الجيل التالي، ويتم معها إدراج معايير جديدة للتشغيل البيئي في كل من أطر الاستحواذ والتخطيط التشغيلي. أنظر إلى تطوير نظام القتال الجوي المستقبلي (FCAS) ونظام بريتيش تيمبيست (British Tempest) على سبيل المثال - فإنّ كلتي المنصتين ستقترنان بأنظمة ومرحلات تعمل عن بعد ومستقلة، وتعمل داخل شبكات تبادل بيانات متعددة المجالات قائمة على السحابة.

وبالتالي، لن ترتبط العمليات القتالية الجوية بمجموعة من المهام المتسلسلة، بل سترتبط بسلسلة واحدة من المناورات والتأثيرات غير المجزأة القائمة على نشاط القوات المعادية والاستجابة لها بشكل كبير.

قد يشير التنوع الحالي والمستقبلي المحتمل لأساطيل القتال الجوي الأوروبية للوهلة الأولى إلى تكرار غير ضروري للقدرات، لكن هذه الاختلافات نفسها في الأساليب والقدرات توفر أيضاً مرونة أكبر على المستويين التشغيلي والاستراتيجي. ففي بيئة التحالف، ليس من الواضح إلى أي مدى ستكون أساطيل القتال الجوي في أوروبا قابلة للتشغيل المتبادل مع، على سبيل المثال، دخول مقاتلة اف-35 إلى الخدمة التشغيلية في أوروبا الآن. سيتم تطبيق نفس الأسئلة نظرياً على نظام القتال الجوي المستقبلي (FCAS) ونظام تيمبيست (Tempest) وستمتد هذه الأسئلة حول التوافق وقابلية التشغيل البيئي إلى المستقبل خاصة فيما يتعلق بمفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO).

تتم إعادة صياغة التحدي المتمثل في إمكانية التشغيل البيئي في بيئات التحالف وسيتم اتخاذ اتجاهًا جديدًا مع إدخال طائرات ومنصات مقاتلة جديدة ولكن لا توجد حلول واضحة أو متاحة بسهولة لسد الاختلافات في العقيدة ومفهوم العمليات من ناحية، أو من أجل تحقيق التكامل التقني في بيئة التحالف حيث توفر كل من القوات الجوية المكونة لها مجموعة القدرات والأدوات والمنصات الخاصة بها للقتال. تبقى المفارقة كون الفرضية الأساسية والغرض من التكامل متعدد المجالات هو حل نقص أو انخفاض التوافق والتآزر بين أنواع مختلفة من المنصات، عبر مجالات مختلفة، والتي تم تطويرها باستخدام معايير تقنية مختلفة وأساليب هندسة النظم.

الأبعاد السياسية للتكامل والتشغيل البيئي

ينطوي التطور نحو مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) على تحديات جديدة للقوات الجوية من خلال تقديم مجموعات جديدة من الديناميكيات في التخطيط الموازي المشترك في بيئة التحالف. كما أنه يمثل حاجة إلى تكييف أو استبدال الآليات الحالية التي تم تطويرها لتمكين المستويات الضرورية من التكامل والتشغيل البيئي بين شركاء التحالف مما يسمح لهم بالعمل معاً بفعالية. ومع تسارع الحركة نحو مفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO)، فإنّ السؤال الأساسي الذي يطرح نفسه هو: هل التشغيل البيئي ممكن عندما تتبنى القوات الجوية

التكامل وقابلية التشغيل البيئي للعمليات متعددة المجالات في بيئة التحالف

التابعة للتحالفات والأحلاف معايير مختلفة في تصميم الأنظمة والشبكات بسبب الاعتبارات الصناعية والسياسية المتناقضة؟

إنّ هذا السؤال يسلط الضوء على أوجه عدم اليقين المتعلقة بإمكانية التشغيل البيئي في الإطار الزمني المستقبلي الذي يتطلع إلى عام 2040 وما بعده بالإضافة إلى أساطيل القتال الجوي الحالية التي تواجه بالفعل تحديات مماثلة في المشهد الأوروبي. ستحتاج القوات الجوية الأوروبية إلى التعامل مع متطلبات التكامل والاندماج المشترك على المستوى التشغيلي الذي سيحتاج إلى الموازنة مع اعتبارات السياسة ذات المستوى الأعلى التي تمتد إلى مجال الاستراتيجية الوطنية، لتشمل حرية العمل والاستقلال الاستراتيجي. وفي هذا السياق، ستحتاج القوات الجوية الأوروبية إلى التفاعل مع برامج القدرات وأهداف التشغيل البيئي وتخطيطها بما يتماشى مع توجهات السياسة الوطنية أو الأوروبية التي تتشكل من خلال بيئة معقدة من العوامل المؤسسية وجدول الأعمال.

إنها حجة منطقية مفادها أن الفوائد المحتملة للتوزيع ودمج البيانات بين القوات الجوية في بيئات التحالف تفوق المخاطر المرتبطة الناتجة عن السحب القتالية المشتركة أو احتمالية حدوث الشلل التشغيلي. ومع ذلك، وبغض النظر عن الاعتبارات التشغيلية البحتة، ثمة قضايا سياسية مهمة تتشكل من خلال الاستراتيجيات الكبرى والتوقعات السياسية. حتى بين الحلفاء والشركاء الذين يتشاركون وجهات نظر عالمية متشابهة والذين يعملون بشكل متكرر أو يتعاونون بشكل وثيق في عمليات التحالف والعمليات المشتركة، يمكن أن تتباين السياسات الوطنية، لا سيما في ما يتعلق بالنشاط العسكري في حالات الأزمات.

ثمة مبررات مقنعة وتاريخية لمواصلة العمل من أجل تحقيق قابلية التشغيل البيئي بين التحالف والشركاء المتحالفين، ومع ذلك يمكن أن يكون ذلك ضمن سياق السحب القتالية. ولكن يجب أن تكون هذه الجهود متوازنة مع الحاجة إلى الحفاظ على الاستقلال الاستراتيجي والقدرة على إجراء تقييمات مستقلة أو نشاط عسكري (بينينديجك وفيرشبو، 2021). تقدم المناهج المتباينة التي يُنظر إليها أحياناً على أنها تؤدي إلى "ازدواجية القدرات" وإهدار الموارد المالية بطريقة أخرى مزايا من خلال إنشاء جدران الحماية الطبيعية والمرونة لعمليات التحالف الوطنية والمشاركة.

وفي ضوء التطورات الحالية والمستقبلية في نماذج القتال الجوي للتحالف، قد يكون الحفاظ على مستوى من الاستقلالية بنفس أهمية تأمين السحب القتالية الناشئة نفسها. سيكون هذا صحيحاً بشكل خاص في السياق الأوروبي حيث من المحتمل أن يتكون الأسطول القتالي المشترك من مجموعة من أنواع المنصات تم تطوير كل منها وفقاً لمعايير هندسة الأنظمة والتقنية وقابلية التشغيل البيئي المختلفة، والتي ترتبط بالاعتبارات الصناعية والسياسية. قد تكون تحديات خط الأساس نفسها قابلة للنقل إلى أجزاء أخرى من العالم، مثل الشرق الأوسط أو آسيا. وبدلاً من محاولة تقسيم أساطيل القتال الجوي إلى قدرات من المستوى "الأول" و"الثاني"، سيحتاج التحالف والشركاء المتحالون إلى تركيز الانتباه على التغلب على التحديات وإنشاء عوامل تمكين التكامل وحلول التشغيل البيئي لمفهوم العمليات متعددة المجالات (MDO) في بيئات التحالف التقليدية.

المراجع

جاميسون، في. وكاليري، ام. (2015). مقال .An ISR Perspective on Fusion Warfare. منتدى ذي ميشيل. 1، الصفحة 5.

تاونساند، اس. (2019). Defining the 'Domain' in Multi-Domain. مؤتمر القوة الجوية
والفضائية المشترك 2019: Shaping NATO for Multi-Domain Operations of the future
(عبر الانترنت)، صفحة 7-12. متوافر على:
https://www.japcc.org/wpcontent/uploads/JAPCC_Read_Ahead_2019.pdf [12
October 2021]

بينا، ال. (2020). Le MDC2: l'occasion de rénover notre C2. Défense et sécurité internationale. 147
الصفحة 94.

اورلين، اس. (2021). Why the military needs a dynamic network infrastructure. Defense Systems
(عبر الانترنت). متوافر على:
[https://defensesystems.com/articles/2021/06/02/dynamic-network-
infrastructure.aspx](https://defensesystems.com/articles/2021/06/02/dynamic-network-infrastructure.aspx)

هيتشنز، تي. (2020). Air Force Expands AI-based Predictive Maintenance. Breaking Defense.
(عبر الانترنت). شكر لباتريك مونوز (ADIC) للنقاش المثمر حول هذا الموضوع.

غروس، بي. (2019). The tactical cloud, a key element of the future combat air system.
(عبر الانترنت). Fondation pour la recherche stratégique. ملاحظة رقم 8،
ص.9.

French Defense and National Security Strategic Review (عبر الانترنت). (2017).
مكتب النشر، ص. 90. متوافر على:
[https://franceintheus.org/IMG/pdf/defense_and_national_security_strategic_r
eview_2017.pdf](https://franceintheus.org/IMG/pdf/defense_and_national_security_strategic_review_2017.pdf)

بيندجيك، اتش. وفيرشبو، ايه. (2021). Needed: A transatlantic agreement on European strategic autonomy. Defense News.
متوافر على

التكامل وقابلية التشغيل البيئي للعمليات متعددة المجالات في بيئة التحالف

<https://www.defensenews.com/global/europe/2021/10/10/needed-a-transatlantic-agreement-on-european-strategic-autonomy/>

ايه. بينينديجيك وال. (2021). At the Vanguard. European Contributions to NATO's Future Combat Airpower. متوافر على:

https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA311-1.html

بروفيسور أوليفيه زاجيك، خريج أكاديمية سانت سير العسكرية ومعهد الدراسات السياسية في باريس، هو أستاذ العلوم السياسية ومدير IESD (معهد الدراسات الاستراتيجية والدفاعية) في جامعة جان مولان، ليون. يشغل زاجيك منصب زميل باحث في كل من مختبر EA 4586 ومعهد الإستراتيجية المقارنة (ISC) في باريس. كما يقوم بتدريس النظرية الإستراتيجية في الكلية الحربية الفرنسية المشتركة. تركز اهتماماته البحثية الحالية على النظرية الواقعية للعلاقات الدولية، وسياسات الدفاع عبر الأطلسي، والسياسة والاستراتيجيات النووية، والنظريات الجيوسياسية. يساهم بانتظام في العديد من منشورات الدفاع والعلاقات الدولية: العالم الدبلوماسي (Le Monde diplomatique) الدفاع والأمن الدولي (DSI) الشؤون العسكرية (Res Militaris) العالم الصيني (Monde Chinois) الصراعات (Conflits) ومجلة الدفاع الوطني. (La Revue de Défense nationale).