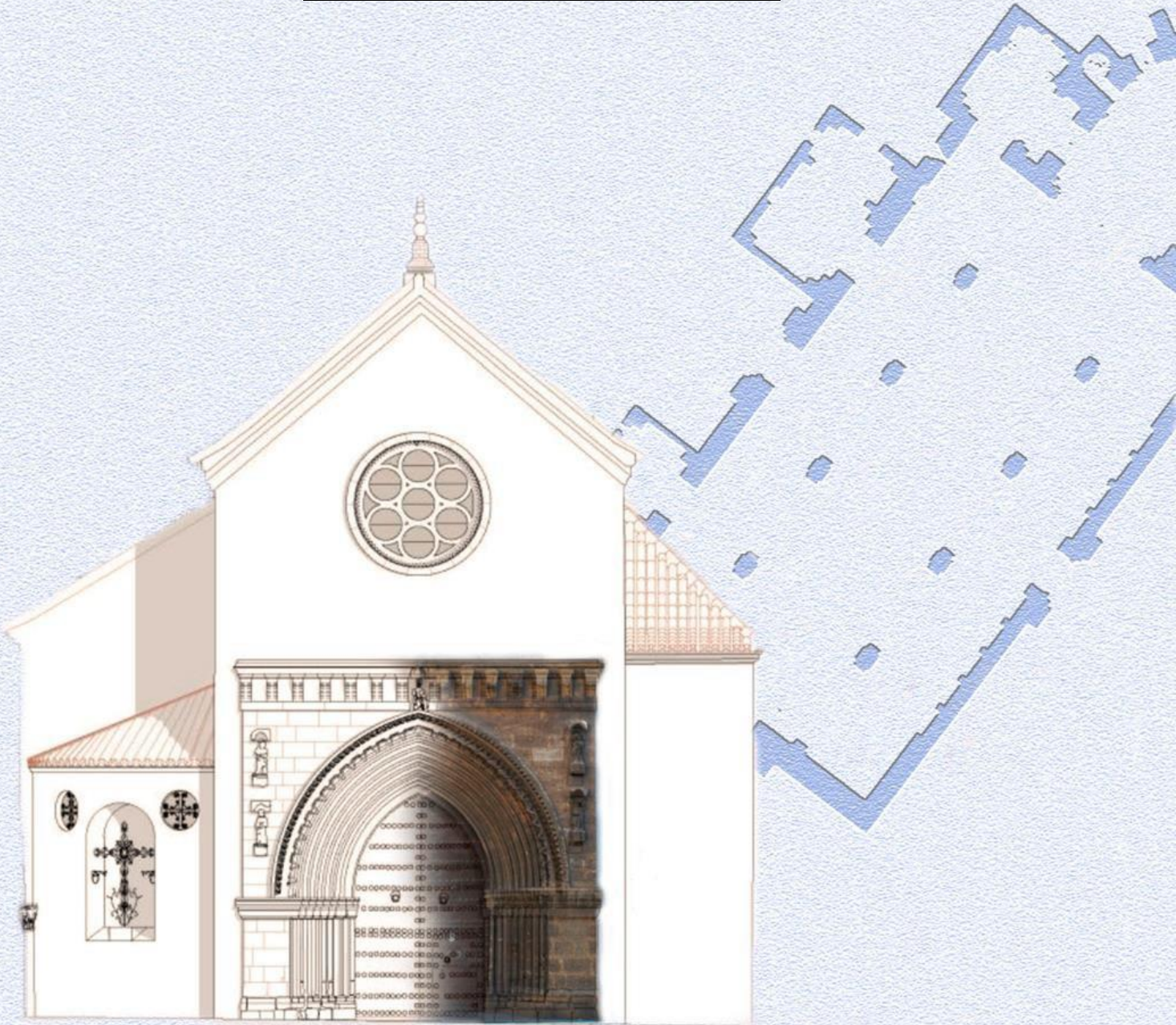




Projet de recherche ART-RISK, Intelligence artificielle appliquée à la conservation préventive des bâtiments patrimoniaux

MODE D'EMPLOI

Software ART-RISK 3.0



Séville, décembre 2019

This publication is part of the following projects:

FENIX 4.0 Project: Feasibility Analysis and End-User Testing of Apps for Fire and Natural Disaster Prevention and Management for the Conservation of Movable and Immovable Cultural Heritage (PDC2022-133157-I00) funded by MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 and, by the “European Union NextGenerationEU/PRTR.



ART-RISK Diffusion Project: STEM at the service of Art. How do Sciences help in an emergency to save works of Art in a Museum? (Proyecto FCT-23-19856). With the collaboration of the Spanish Foundation for Science and Technology - Ministry of Science, Innovation and Universities

https://www.instagram.com/fecyt_ciencia



ATLAS: Studying symbiotic scenarios linking Heritage assets and green areas to prepare Historic Cities to face Climate Changes (PCI2024-153441) funded by MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 and by the European Union.



FENIX Project: Artificial Intelligence and New Technologies Applied to the Prevention and Management of Fires and Natural Disasters in Movable and Immovable Cultural Heritage (PID2019-107257RB-I00) funded by MICIU/AEI/10.13039/501100011033.



Projet de recherche ART-RISK, Intelligence artificielle appliquée à la conservation préventive des bâtiments patrimoniaux (BIA 2015-64878-R)

Chercheuse principale :

Pilar Ortiz (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo de Olavide)

Équipe de recherche et collaborateurs :

Juan M. Macías (service Constructions architecturales II, université de Séville) Rocío

Ortiz (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo de Olavide)

Andrés J. Prieto (Institut d'architecture et d'urbanisme, université australe du Chili)

M^a Ángeles Vizuete (service Mathématiques appliquées I, université de Séville)

Daniel Cagigas (service Technologie informatique et architecture, université de Séville)

José M. Martín (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo de

Olavide) Javier Becerra (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo

de Olavide) Isabel Turbay (faculté d'architecture, Fondation universitaire de Popayán,

Colombie) M^a Auxiliadora Gómez (Institut andalou du patrimoine historique)

M^a Auxiliadora Vázquez (service cristallographie, minéralogie et chimie agricole, université de Séville)

Dolores Segura (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo de Olavide)

M^a José Chávez (service Mathématiques appliquées I, université de Séville)

Julia Benítez (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo de Olavide)

Ana M^a Tirado (service Systèmes physiques, chimiques et naturels, université Pablo de

Olavide) Gemma M^a Contreras (Institut valencien de conservation, de restauration et de

recherche) Virginia Cisternas (entreprise de construction Xiloscopio, Chile)

Betzaida Rodríguez (université des arts de La Havane, Cuba)

Dahimi Abreu (université des arts de La Havane, Cuba)

Ana Cepero (université des arts de La Havane, Cuba)

Arturo Díaz (faculté de génie civil et environnemental, université nationale Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Pérou)

Remerciements : Les chercheurs du projet ART-RISK, Intelligence artificielle appliquée à la conservation préventive des bâtiments patrimoniaux (BIA 2015-64878-R) tiennent à remercier tous les experts qui ont participé au modèle de consultation DELPHI et les organisations qui ont collaboré à la réalisation d'inspections techniques, à l'évaluation des résultats et, d'une manière générale, à la discussion des procédures dans une perspective interdisciplinaire et scientifique. À cet égard, il convient de souligner l'intérêt et la collaboration de l'archevêché de Séville, et en particulier des curés et responsables des paroisses d'Omnium Sanctorum, San Marcos, San Román et Santa María Magdalena, ainsi que de la confrérie de la Résurrection, chargée de l'entretien de l'église de Santa Marina ; de la mairie de Morella (Valence) et de l'église archipresbytérale de Santa María. Nous tenons à remercier l'Institut espagnol du patrimoine culturel (IPCE), le Ministère de la culture et du patrimoine historique du Gouvernement régional d'Andalousie, l'Institut andalou du patrimoine historique (IAPH), l'Institut valencien de conservation, de restauration et recherche (IVCR+i), l'Institut national de recherche et développement en optoélectronique (INOE 2000), le Réseau de science et technologie pour la conservation du patrimoine culturel (TechnoHeritage), l'Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA), l'Italian National Research Council (CNR), l'université d'Aveiro, l'université d'Oxford ; et les sociétés GEYSER

S.L. et Elabora S.L.

Projet de plan de recherche sur la conservation du patrimoine national (PNIC), Programme de conservation et d'environnement : PNIC2016-03.

<http://www.investigacionenconservacion.es/index.php/proyectos-pnic/2088-pnic2016-03-art-risk-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-conservacion-preventiva-de-edificios-patrimoniales>

ISBN : 978-84-09-17662-5

Financé par le Ministère espagnol de l'économie et de la compétitivité, le Fonds européen de développement régional (BIA2015-64878-R), l'université Pablo de Olavide et l'université de Séville.



Logiciel enregistré sous le numéro SE-967-19 au Registre de la propriété intellectuelle

Le présent manuel est publié à des fins d'information et d'éducation uniquement et ne peut être interprété comme des conseils professionnels. Ses auteurs déclinent toute responsabilité pouvant découler de l'utilisation des informations contenues dans le présent manuel.

Conformément à la loi 3/2007 du 22 mars sur l'égalité effective des femmes et des hommes, toute référence dans les présentes lignes directrices à des personnes, groupes, etc., dont le genre est masculin se référera au genre grammatical neutre, incluant ainsi la possibilité de se référer à la fois aux femmes et aux hommes.

Sommaire

1. Introduction. Le projet Art-Risk	5
2. Application informatique Art-Risk 3.0	7
2.1. Le modèle ART-RISK 3.0	7
2.2. L'interface informatique	10
3. Variables d'entrée. Plages et mode d'évaluation	13
4. Variables de sortie	35
5. Formulaire de contact	39
6. Questions fréquentes	40
ANNEXE 1	41

1. Introduction. Le projet Art-Risk.

Le diagnostic de l'état de conservation du patrimoine historique est une discipline scientifique interdisciplinaire basée sur la compréhension des symptômes, anomalies et/ou pathologies présentés par les biens culturels afin de concevoir un projet d'intervention le plus adapté possible à ses besoins. Dans le cadre de cette discipline, la **conservation préventive** étudie les risques qui pèsent sur le patrimoine historique. En d'autres termes, son objectif est de comprendre les menaces et la probabilité de leur apparition (**risques**), ainsi que l'état actuel de conservation (**vulnérabilité**), afin d'évaluer **le risque comme une fonction dépendant de la vulnérabilité et des menaces qui pèsent sur le patrimoine**. L'objectif est donc de minimiser les éventuelles détériorations futures et ainsi de prolonger la durée de vie utile du bien meuble ou immeuble analysé.

Le projet **Art-Risk** « *Intelligence artificielle appliquée à la conservation préventive des bâtiments patrimoniaux* » (BIA2015-64878-R) a été financé par le Ministère espagnol de l'économie et de la compétitivité et le Fonds européen de développement régional, avec pour objectif principal de concevoir des outils informatiques basés sur des modèles d'intelligence artificielle afin de promouvoir la prise de décision axée sur la conservation préventive du patrimoine historique.

Au cours de ce projet, une équipe interdisciplinaire composée d'architectes, de conservateurs, de restaurateurs, de chimistes, de biologistes, de géologues, d'historiens, d'archéologues, d'ingénieurs en bâtiment, d'ingénieurs informaticiens et de mathématiciens a travaillé sur de nouvelles procédures d'analyse de la vulnérabilité et des risques. L'équipe a développé des outils basés sur l'expérience d'experts de différentes disciplines du secteur de la conservation du patrimoine historique. Les avis d'experts ont été recueillis systématiquement et à plusieurs reprises à l'aide de la méthode de prospective DELPHI, garantissant ainsi une prise de décision soutenue par des critères scientifiques interdisciplinaires. Le résultat final : un outil permettant de prendre des décisions en matière de conservation et d'intervention, qui minimise le risque de perte du patrimoine lorsqu'il existe une longue liste de bâtiments patrimoniaux à conserver.

Ces nouvelles procédures permettent d'analyser les risques dans une perspective multi-scénarios, en évaluant les risques environnementaux et liés au changement climatique, ainsi

que le niveau d'utilisation du bâtiment et ses risques statiques et structurels, mais aussi les données historiques relatives à sa durée de vie fonctionnelle.

Au cours du projet, plusieurs outils et modèles ont été développés et améliorés : ART-RISK 1, ART-RISK 2 et ART-RISK 3, applicables à diverses méthodologies de construction, églises, murs et bastions, bâtiments contemporains, etc., ainsi que dans différents contextes Espagne, Portugal, Chili, Colombie, Cuba, Pérou, etc.

La méthodologie Art-Risk a été validée et présentée à la communauté scientifique par le biais de communications et articles dont les références figurent sur le site du projet.

Les modèles ART-RISK 1 et ART-RISK 3 emploient des systèmes d'information géographique, permettant des analyses associées au territoire.

Ce rapport présente le logiciel **Art-Risk 3.0 (enregistré sous le numéro de registre territorial de propriété intellectuelle andalou SE-967-19)**, qui est libre d'utilisation et peut aider à la prise de décision pour la conservation préventive d'un ensemble de bâtiments patrimoniaux. Il est utile dans l'aménagement du territoire, l'urbanisme et le traitement du patrimoine historique. Cet outil offre une fonctionnalité unique qui englobe une vision transversale incluant la valeur patrimoniale, urbanistique, architecturale et culturelle, ainsi qu'une analyse du cadre environnemental et de la situation sociodémographique du projet. Ainsi, l'utilisateur peut prendre des décisions sur les priorités d'intervention en fonction de critères objectifs, ce qui facilite la conservation des éléments du patrimoine.

La version actuellement développée (**Art-Risk 3.0**) a été conçue et testée pour des églises en Espagne et en Colombie, et peut être utilisée sur tout le territoire espagnol.

Pour plus d'informations sur le projet Art-Risk, consultez le site web :

<https://www.upo.es/investiga/art-risk/>

2. Application informatique Art-Risk 3.0

2.1. Le modèle ART-RISK 3.0

L'application informatique **Art-Risk 3.0** est un outil conçu pour la conservation préventive des bâtiments patrimoniaux intégrant l'intelligence artificielle (Xfuzzy 3.3) et basé sur des systèmes d'information géographique. Elle est conçue pour comparer une liste de bâtiments et les classer en fonction de leurs besoins de conservation.

Ce logiciel gratuit combine la saisie manuelle des données par l'utilisateur avec une sortie automatique basée sur la localisation grâce à la technologie des systèmes d'information géographique (SIG).

Les données d'entrée sont classées en six groupes, comme défini dans la Figure

1. Cette classification s'appuie sur deux concepts essentiels lors de l'évaluation d'un bien : le risque et la vulnérabilité. Selon l'UNESCO¹, le risque est le produit de la menace et de la vulnérabilité. Les menaces sont des phénomènes qui peuvent causer des dommages ou des perturbations aux biens culturels. Parfois, ce facteur est remplacé par le terme « risque »², qui fait référence à la probabilité qu'une menace se produise. Les menaces peuvent être naturelles ou découler d'une activité humaine, comme un tremblement de terre ou un conflit armé. La vulnérabilité est la susceptibilité ou la réactivité des biens culturels aux menaces ; en d'autres termes, elle est liée au degré de faiblesse intrinsèque du bien culturel. Enfin, la durée de vie dépend des aléas, de la vulnérabilité et de la gestion de la maintenance du bâtiment.

Ces variables ont été associées selon le schéma de la Figure 2, avec les relations d'inférence établies grâce à la consultation d'experts qui ont suivi le modèle DELPHI³.

Pour utiliser ce logiciel, il est nécessaire d'effectuer une visite d'inspection préalable des bâtiments étudiés, puis de saisir dans l'outil la localisation et le diagnostic du ou des techniciens en charge de l'analyse.

¹ UNESCO (2014) Gestion des risques de catastrophe pour le patrimoine mondial, p. 8-9.

² H.S. Stovel (2009) Programme caribéen de renforcement des capacités pour le patrimoine mondial (CCBP), Module 3, Gestion de la préparation aux risques. UNESCO, p. 6.

³ Astigarraga, E. (2002). La méthode Delphi. Saint Sébastien : Université de Deusto.

Pour utiliser ce logiciel, il est recommandé de suivre une formation à l'application de l'outil et au partage de critères entre bâtiments.

Vulnerabilidad	Geotecnia Entorno construido Sistema Constructivo Diseño de cubiertas Conservación	Variable automática Variable manual Variable manual Variable manual Variable manual
Riesgo antrópico	Modificación de la población Ocupación	Variable manual Variable manual
Catalogación del bien	Valor patrimonial Valor mueble	Variable manual Variable manual
Mantenimiento	Mantenimiento	Variable manual
Riesgos estático-estructurales	Ventilación Instalaciones Sobrecargas de uso Riesgo de fuego Modificaciones estructurales	Variable manual Variable manual Variable manual Variable manual Variable manual
Riesgos medioambientales	Precipitación media Erosión por lluvia Estrés térmico Heladas	Variable automática Variable automática Variable automática Variable automática
Riesgos naturales	Riesgo por sismo Riesgo por inundación	Variable automática Variable automática

Figure 1 : Variables d'entrée du logiciel Art-Risk 3.0 en fonction de la nature de la variable, en précisant s'il s'agit d'une variable automatique, dont la valeur est associée aux coordonnées de localisation, ou manuelle, qui nécessite une évaluation et une saisie par l'utilisateur.

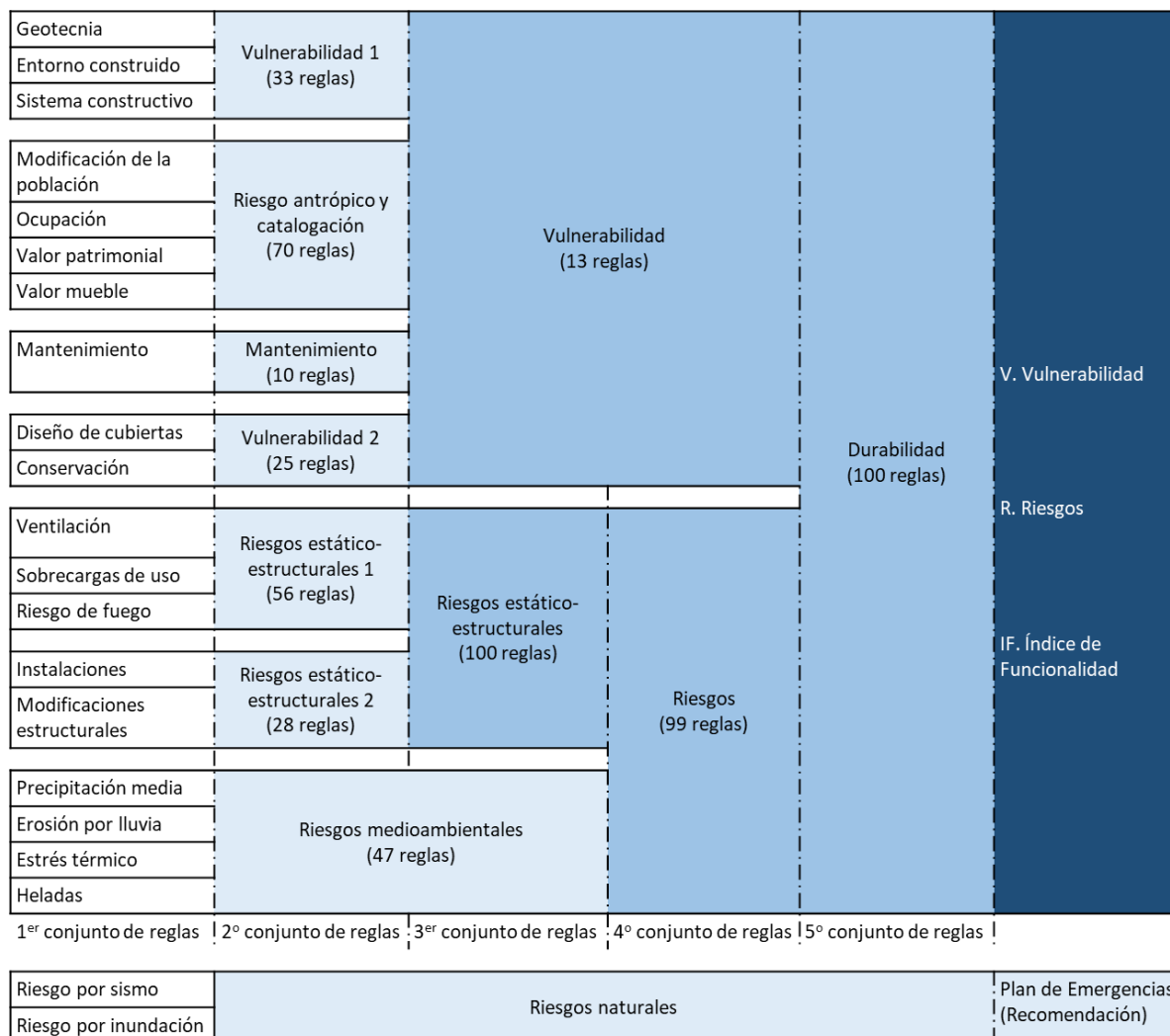


Figure 2 : Structure des relations et hiérarchie entre les variables de la méthodologie Art-Risk 3.0.

Pour chaque monument évalué, l’outil renvoie 5 données de sortie à l’utilisateur sous forme de calculatrice :

1. Évaluation de la vulnérabilité du bien
2. Évaluation des risques environnementaux évalués qui affectent la conservation préventive
3. Évaluation de l’indice de fonctionnalité
4. Évaluation des risques sismiques en fonction de la situation géographique
5. Évaluation des risques d’inondation en fonction de la situation géographique

Ces évaluations permettent de prioriser les bâtiments étudiés en fonction de leurs besoins de conservation.

2.2. L'interface informatique

L'application logicielle est accessible via le lien suivant :

<https://www.upo.es/investiga/art-risk-service/art-risk3/>

L'interface utilisateur se compose de 4 pages principales : introduction, guide d'utilisation, page propre à l'outil et formulaire de contact (Figure 3).



Figure 3. Page d'accueil de l'application Art-Risk 3.0

Pour commencer l'analyse d'un bâtiment, cliquez sur l'onglet « Outil ». Cet écran est composé de 19 variables d'entrée numériques (Figure 4) avec des valeurs comprises entre 1,0 (valeur la plus favorable) et 5,0 (valeur la plus défavorable).

Tout d'abord, entrez les coordonnées géographiques de la propriété que vous étudiez. Les coordonnées doivent être au format WGS84 (EPSG:4326), qui est le format par défaut utilisé dans « OpenStreetMaps » et « GoogleMaps ». Autrement dit, les coordonnées de latitude et de longitude doivent être exprimées en degrés décimaux. Vous pouvez aussi cliquer sur le bouton « Sélectionner les coordonnées » pour effectuer une recherche, puis cliquer sur l'emplacement du bâtiment sur une carte d'Espagne.

Une fois que vous avez saisi les coordonnées en utilisant l'une ou l'autre méthode, vous devez appuyer sur le bouton « Valider les coordonnées ». S'il n'y a pas d'erreurs dans les coordonnées et que vous avez sélectionné un emplacement géographique valide en Espagne, les variables Géotechnique, Précipitations moyennes, Érosion pluviométrique, Contrainte thermique, Gel, Risque sismique et Risque d'inondation se verront automatiquement attribuer une valeur. Ces « variables automatiques » ne peuvent pas être modifiées ou saisies manuellement par l'utilisateur.

Vous devez ensuite saisir manuellement les valeurs des variables système restantes. Les valeurs de chaque facteur d'entrée doivent être comprises entre 1,0 et 5,0. Pour faciliter l'évaluation de ces variables, il est recommandé de lire la section 3 (Variables d'entrée. Plages et mode d'évaluation) du présent mode d'emploi.

Enfin, cliquez sur le bouton « Envoyer » dans la section « Résultats » pour obtenir l'indice de vulnérabilité, de risque et de fonctionnalité. Si, une fois le résultat obtenu, vous devez modifier la valeur de l'une des variables saisies manuellement, vous pouvez le faire et appuyer à nouveau sur le bouton « Envoyer ». Vous verrez que les résultats obtenus seront mis à jour automatiquement. Le bouton « Effacer tout » réinitialise toutes les variables et efface les derniers résultats obtenus. Cliquez dessus uniquement lorsque vous avez terminé d'évaluer un bâtiment et que vous souhaitez en évaluer un autre.

Pour l'interprétation des résultats, nous vous recommandons de consulter la section 4 (Variables de sortie) du présent mode d'emploi.

Coordenadas del edificio

Latitud

Longitud

Variables de entrada

1. <i>Geotecnia</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
2. Entorno construido	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
3. Sistema constructivo	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
4. Crecimiento de población	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
5. Valor patrimonial	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
6. Valor mueble	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
7. Ocupación	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
8. Mantenimiento	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
9. Diseño de cubierta	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
10. Conservación	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
11. Ventilación	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
12. Instalaciones	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
13. Riesgo de fuego	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
14. Sobrecargas de uso	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
15. Modificaciones estructurales	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
16. <i>Precipitación media</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
17. <i>Erosión por lluvia</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
18. <i>Estrés térmico, variación de temperatura</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
19. <i>Heladas</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>

Variables informativas (no rellenar)

20. <i>Riesgo por sismo</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
21. <i>Riesgo de Inundación</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #00796b; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>

Resultados

Vulnerabilidad:

Riesgo:

Índice de funcionalidad:

Figure 4. Outil principal composé de 14 variables d'entrée manuelle (noir) et de 5 variables automatiques par géolocalisation du bien (gris clair), ainsi que des valeurs résultantes (vulnérabilité, risque et indice de fonctionnalité).

3. Variables d'entrée. Plages et mode d'évaluation.

L'application logicielle Art-Risk 3.0 prend en charge un total de 21 variables d'entrée. Les tableaux suivants présentent la définition qualitative et quantitative de chacune d'entre elles, ainsi qu'une brève description pour faciliter leur compréhension et leur évaluation.

Il est recommandé de suivre des formations et de lire attentivement la présente section pour bien comprendre avant de commencer à travailler avec l'outil, en particulier pour les variables saisies manuellement pour l'attribution de valeurs objectives.

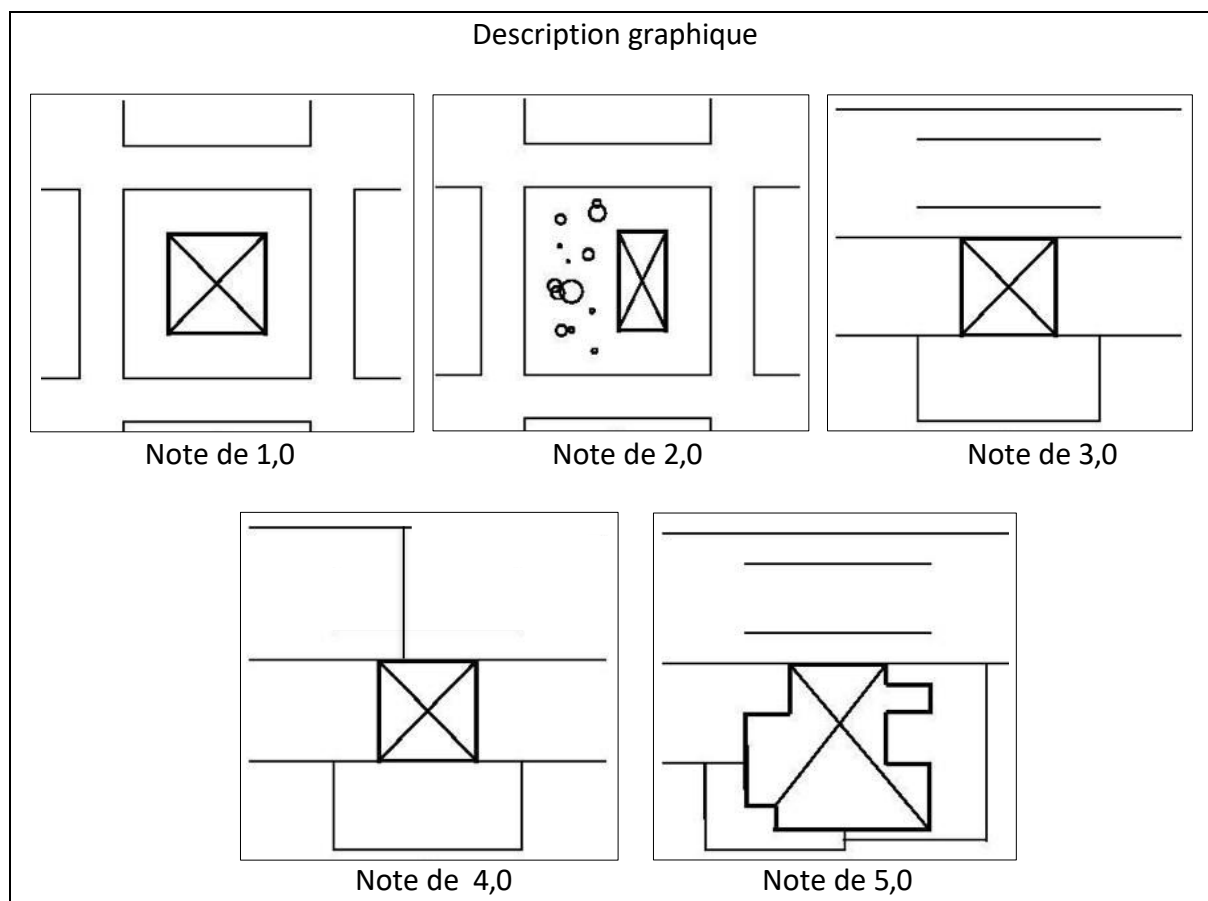
Vulnérabilité
1. Géotechnique
Cinq critères ont été établis pour classer les conditions de construction en fonction du terrain de chaque zone. À cet effet, nous avons consulté la documentation disponible à l'Institut géologique et minier d'Espagne.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Conditions du terrain optimales en termes de stabilité
2,0 Acceptable	Conditions du terrain favorables en termes de stabilité
3,0 Moyen	Conditions du terrain acceptables
4,0 Passable	Conditions du terrain défavorables
5,0 Défavorable	Conditions du terrain très défavorables

Commentaires supplémentaires :
<p>Variable de sortie automatique basée sur la carte géotechnique générale créée par l'Institut géologique et minier d'Espagne en 1974, à l'échelle 1:200 000.</p> <p>Les critères retenus pour établir les conditions de construction sont lithologiques, géomorphologiques, hydrologiques et géotechniques (capacité de charge, tassement et divers facteurs géotechniques), permettant d'identifier 5 zones différentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 : terrain aux conditions de construction optimales. • Zone 2 : terrain aux conditions de construction favorables. • Zone 3 : terrain aux conditions de construction acceptables. • Zone 4 : terrain aux conditions de construction défavorables. • Zone 5 : terrain aux conditions de construction très défavorables.

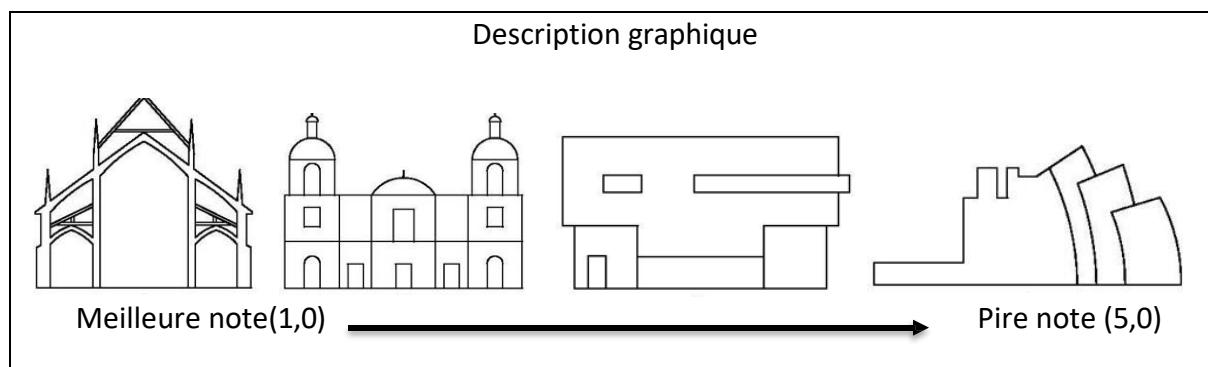
Vulnérabilité
2. Environnement bâti
Cinq critères de classification ont été établis en fonction de la croissance organique, des extensions, des remplacements, des ajouts et des divisions qui ont conditionné et modifié l'état des murs mitoyens des bâtiments patrimoniaux. Tout cela peut entraîner, dans une plus ou moins grande mesure, des problèmes d'accessibilité et divers types de servitudes.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Bâtiment sans construction autour
2,0 Acceptable	Bâtiment sans construction autour, mais éventuellement des jardins ou des arbres
3,0 Moyen	Bâtiments avec un autre bâtiment sur leur mur mitoyen
4,0 Passable	Bâtiments avec deux bâtiments sur leurs murs mitoyens
5,0 Défavorable	Bâtiments avec au moins trois bâtiments sur leurs murs mitoyens et difficiles d'accès



Vulnérabilité
3. Système de construction
Cinq critères de classification ont été établis en fonction du nombre de systèmes de construction. On entend par système de construction l'ensemble des exigences fonctionnelles et constructives tout au long de la durée de vie d'un bâtiment : structure, revêtements de façade, toitures, aménagement intérieur, finitions, etc. Plus le nombre de systèmes de construction est élevé, plus le bâtiment devient vulnérable.



Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Système de construction très homogène
2,0 Acceptable	Système de construction homogène
3,0 Moyen	Système de construction hétérogène
4,0 Passable	Système de construction avec des cadres complexes
5,0 Défavorable	Système de construction avec cadres complexes



Commentaires supplémentaires :	Commentaires supplémentaires :
On entend par système de construction très homogène un système qui présente le même matériau dans toute la structure, garantissant ainsi sa compatibilité, et doté de formes architecturales simples et stables. Si le système de construction présente davantage de types de matériaux ou des formes architecturales plus complexes, il aura tendance à être plus hétérogène et à avoir des cadres plus complexes.	

Risques anthropiques
4. Modification de la population
L'augmentation ou la diminution de la population influence le nombre de personnes directement liées au bien. En général, un déclin de population implique moins de ressources et l'abandon de monuments, ce qui peut conduire à une détérioration potentielle du bâtiment. Cinq critères de classification ont été établis en fonction des changements enregistrés dans la population.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Croissance supérieure à 15 %
2,0 Acceptable	Variations entre 0 % et 15 %
3,0 Moyen	Variations entre -5 % et 0 %
4,0 Passable	Déclin entre -10 % et -5 %
5,0 Défavorable	Déclin de la population supérieur à -10 %

Commentaires supplémentaires :	
Les variations de population doivent être calculées sur des périodes d'au moins 5 ans.	
 <p>Turruncún (La Rioja, Espagne).</p> <p>Exemple d'une municipalité qui a subi un processus de déclin de population.</p>	 <p>Teruel (Aragon, Espagne)</p> <p>Exemple d'une municipalité qui a subi un processus de croissance de la population.</p>

Risques anthropiques
5. Valeur patrimoniale
Cinq critères de classification ont été établis en fonction du degré de protection juridique et/ou de l'appréciation sociale, culturelle et/ou liturgique du bâtiment.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Très grande valeur historique, reconnue avec un niveau spécial de protection.
2,0 Acceptable	Grand bâtiment de plus de 100 ans
3,0 Moyen	Qualité de construction moyenne
4,0 Passable	Qualité de construction médiocre et de faible qualité
5,0 Défavorable	Très faible, sans aucun intérêt historique et artistique

Commentaires supplémentaires :
Il est recommandé de consulter le catalogage du bien immobilier étudié.

Catégorisation
6. Valeur mobilière
Cinq critères de classification ont été établis en fonction du contenu intérieur du bien. Cette valeur est fondée sur le degré de protection juridique, ou sur son appréciation sociale, culturelle et liturgique.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Biens mobiliers de très grande valeur
2,0 Acceptable	Biens mobiliers de grande valeur
3,0 Moyen	Biens mobiliers de valeur moyenne
4,0 Passable	Biens mobiliers de faible valeur
5,0 Défavorable	Biens mobiliers de très faible valeur

Commentaires supplémentaires :
Il est recommandé de consulter le catalogage du bien mobilier étudié.

Catégorisation
7. Capacité
Cinq critères de classification ont été établis en fonction de la capacité du bien, ainsi que du niveau et du nombre d'activités qui y sont exercées.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Très grand nombre d'activités dans le bien (activités quotidiennes)
2,0 Acceptable	Grand nombre d'activités dans le bâtiment (quelques activités hebdomadaires)
3,0 Moyen	Nombre d'activités moyen dans le bâtiment (quelques activités mensuelles)
4,0 Passable	Nombre d'activités faible dans le bâtiment (quelques activités annuelles)
5,0 Défavorable	Bâtiment inactif (pas d'activité annuelle)

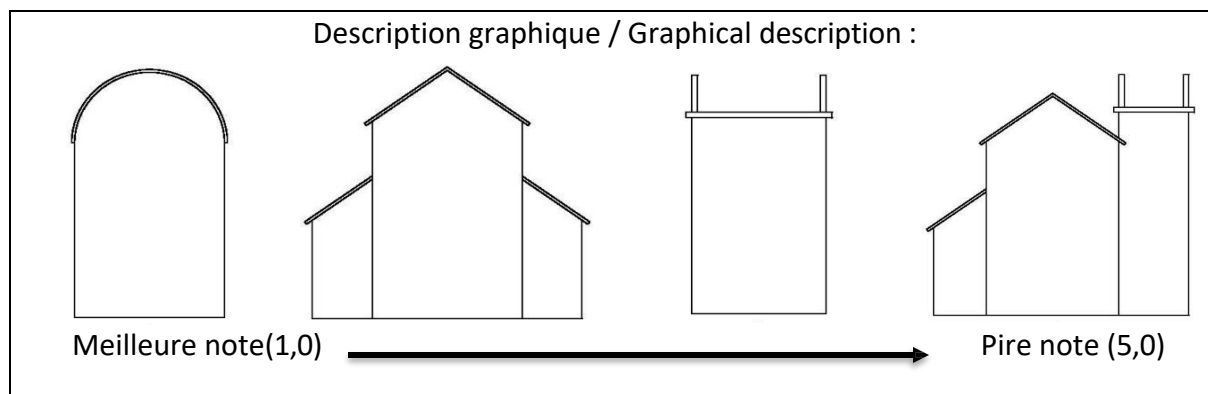
Maintenance
8. Maintenance
Cinq critères de classification ont été établis en fonction des actions prévues qui impactent l'état de réparation du bâtiment, notamment la présence ou non de personnel technique permanent.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Il existe un plan de maintenance, des actions de programmation à court/moyen terme, avec personnel en charge
2,0 Acceptable	Il existe un plan de maintenance, des actions de programmation à moyen/court terme, sans personnel en charge
3,0 Moyen	Il existe un plan de maintenance, mais pas d'actions de programmation à moyen/court terme, et pas de personnel en charge
4,0 Passable	Il n'existe pas de plan de maintenance, ni d'actions à court/moyen terme, ni de personnel en charge de telles actions
5,0 Défavorable	Bâtiment sans ressources pour les actions de maintenance

Commentaires supplémentaires :
Il est recommandé de consulter le personnel de maintenance du bâtiment et/ou les propriétaires et/ou les utilisateurs du bien. Il convient de vérifier l'état de conservation de la toiture et de l'évacuation des eaux, le nettoyage des toitures et des clochers, l'humidité capillaire, la condensation intérieure, les clôtures, fissures et craquelures, etc.

Vulnérabilité
9. Conception de la toiture
Cinq critères de classification ont été établis en fonction du degré de difficulté d'évacuation de l'eau des toitures, qui dépend généralement des modifications constructives et géométriques au fil du temps. La vulnérabilité du bâtiment est fortement conditionnée par la rapidité d'évacuation de l'eau du toit et par la simplicité des plans.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Évacuation très rapide de l'eau
2,0 Acceptable	Évacuation rapide de l'eau
3,0 Moyen	Évacuation normale de l'eau
4,0 Passable	Évacuation lente de l'eau
5,0 Défavorable	Évacuation complexe et lente de l'eau



Commentaires supplémentaires :
Pour évaluer cette variable, il faut prendre en compte tous les toits du bâtiment et la manière dont ils sont interconnectés. À cet effet, 5 niveaux de complexité de toiture ont été établis en fonction du mode d'évacuation de l'eau :
Niveau 1 (favorable) : Les toits se caractérisent par des pentes et l'absence de points de rencontre.
Niveau 2 (acceptable) : Les toits se caractérisent par des pentes et des points de rencontre.
Niveau 3 (moyen) : Les toits se caractérisent par des pentes, mais il existe de multiples points de rencontre.
Niveau 4 (passable) : Des surfaces planes apparaissent sur les toits.
Niveau 5 (défavorable) : Les toits se caractérisent par la présence de surfaces planes et d'un grand nombre de points de rencontre.

Vulnérabilité
10. Conservation
Cinq critères de classification ont été établis, prenant en compte les différentes composantes du bâtiment : façades, murs mitoyens, toitures, fondations, structure, installations, accessibilité, etc. et son niveau de conservation.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Conservation optimale
2,0 Acceptable	Conservation normale
3,0 Moyen	Rénovation nécessaire
4,0 Passable	Nécessite d'importantes rénovations
5,0 Défavorable	Bâtiment à l'abandon

Commentaires supplémentaires :
Il est recommandé que l'inspection et le diagnostic global soient effectués par des techniciens spécialisés. Cette section nécessite une évaluation conjointe du bien : façade, murs mitoyens, toitures, fondations, structure, installations, accessibilité, etc. et niveau de conservation, etc.

Risques statiques et structurels

11. Ventilation

La ventilation naturelle des bâtiments réduit les problèmes de condensation d'eau. Cinq critères de classification ont été établis en fonction de la ventilation du bâtiment, en tenant compte des possibilités réelles et de l'utilisation du bâtiment. L'analyse doit inclure toutes les zones.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Il y a une ventilation naturelle transversale permanente dans tous les espaces du bien
2,0 Acceptable	Il y a une ventilation naturelle transversale dans certains espaces du bien
3,0 Moyen	La ventilation naturelle transversale n'existe que lorsque le bâtiment est utilisé
4,0 Passable	Il n'y a pas du tout de ventilation transversale
5,0 Défavorable	Bâtiment complètement fermé ou à l'abandon

Commentaires supplémentaires :

La ventilation naturelle transversale implique la présence de fenêtres, de portes ou d'autres types de systèmes sur toutes les façades du bâtiment, qui sont ouverts quotidiennement et permettent la ventilation du bâtiment. Dans ce cas, les conditions à cet égard sont les meilleures possibles.

Risques statiques et structurels

12. Installations

Cinq critères de classification ont été établis en fonction du degré d'adéquation des installations aux normes actuelles d'approvisionnement en eau et d'assainissement, d'électricité et de protection active contre les incendies.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Toutes les installations sont conformes aux normes et sont en état de fonctionnement
2,0 Acceptable	Certaines installations sont conformes aux normes et toutes fonctionnent
3,0 Moyen	Certaines installations sont conformes aux normes et certaines fonctionnent
4,0 Passable	Aucune installation n'est conforme aux normes et certaines fonctionnent
5,0 Défavorable	Les installations ne sont pas en état de fonctionnement

Commentaires supplémentaires :

Les inspections doivent être effectuées par des spécialistes formés à ce type d'études. Il est recommandé d'interroger les propriétaires ou les responsables de la maintenance du bâtiment.

Risques statiques et structurels
13. Risque d'incendie
Cinq critères de classification ont été établis en fonction de la probabilité d'un incendie et de la vitesse et de l'intensité potentielles de sa propagation.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Structure incombustible et faible charge calorifique
2,0 Acceptable	Structure incombustible et charge calorifique moyenne
3,0 Moyen	Structure combustible et faible charge calorifique
4,0 Passable	Structure combustible et charge calorifique moyenne
5,0 Défavorable	Structure combustible et forte charge calorifique

Commentaires supplémentaires :
<p>On tiendra compte de la présence de toute structure en bois, piliers, poutres, plafonds à caissons, etc., ainsi que d'autels et de biens meubles. Cette section prend également en compte la présence de rideaux, tapisseries, etc. qui peuvent propager facilement un incendie.</p> <p>À cet effet, 5 niveaux de risque ont été établis en fonction des matériaux utilisés : Niveau 1 (favorable) : Bâtiments construits en pierre ou en d'autres matériaux incombustibles et qui ne comportent pas d'éléments en bois tels que des retables, des bancs, etc.</p> <p>Niveau 2 (acceptable) : Bâtiments construits en pierre ou en d'autres matériaux incombustibles et qui comportent quelques éléments en bois tels que des retables, des bancs, etc.</p> <p>Niveau 3 (moyen) : Bâtiments comportant des éléments de construction combustibles, tels que des poutres en bois, mais ne comportant pas d'autres éléments en bois tels que des retables, des bancs, etc. Niveau 4 (passable) : Bâtiments contenant à la fois des éléments de construction combustibles et certains éléments constitués de ce matériau, notamment des retables, des bancs, etc.</p> <p>Niveau 5 (défavorable) : Bâtiments comportant une multitude d'éléments de construction (poutres, plafonds à caissons, colonnes, etc.) et de biens (retables en bois, tapisseries, bancs, etc.) constitués de matériaux combustibles.</p>

Risques statiques et structurels

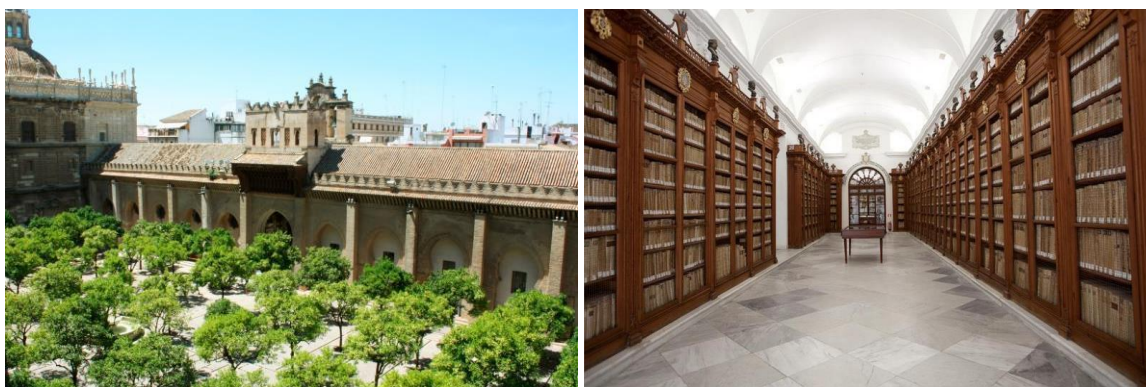
14. Surcharge d'utilisation

Cinq critères de classification ont été établis en fonction de l'utilisation des espaces, tant par les personnes que par les installations, le mobilier ou les équipements, et qui influent sur la durabilité du bâtiment.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Les surcharges d'utilisation sont inférieures à celles d'origine
2,0 Acceptable	Les surcharges d'utilisation sont égales à celles d'origine
3,0 Moyen	Il existe de nouvelles surcharges d'utilisation différentes de celles d'origine qui génèrent une charge moyenne
4,0 Passable	Il existe de nouvelles surcharges qui entraînent un poids supplémentaire élevé
5,0 Défavorable	Il existe de nouvelles surcharges d'utilisation qui entraînent un poids supplémentaire très élevé, par exemple des espaces destinés à l'entreposage

Commentaires supplémentaires :

Il est important de comprendre et/ou d'analyser l'évolution que le bâtiment a subie au fil du temps, principalement en relation avec les changements d'usage qui entraînent une modification de la transmission des charges statiques et soutenues sur de longues périodes de temps.



À titre d'exemple de modification de charge, l'une des galeries de l'ancienne cour des ablutions de la grande mosquée de Séville (cour des Orangers de l'actuelle cathédrale) a subi une transformation pour abriter la Biblioteca Capitulare et la Biblioteca Colombina à partir de 1563. Dans ce cas, la surcharge n'est pas seulement causée par le remodelage architectural, mais surtout par le poids des volumes et des incunables qui y sont stockés.

Risques statiques et structurels

15. Modifications structurelles

Cinq critères de classification ont été établis en fonction des extensions ou rénovations de toute nature qui ont été réalisées tout au long de la vie du bâtiment, modifiant partiellement ou substantiellement l'état de charge initial du bâtiment.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Aucune modification n'a été apportée
2,0 Acceptable	Modifications symétriques et équilibrées de faible importance visant à renforcer la structure d'origine
3,0 Moyen	Modifications symétriques et équilibrées de grande importance
4,0 Passable	Modifications désordonnées de croissance organique mineure
5,0 Défavorable	Modifications majeures et désordonnées

Commentaires supplémentaires :

Les modifications structurelles sont généralement préjudiciables à la structure préexistante, car elles transfèrent de nouvelles charges au bâtiment patrimonial. Elles concernent les extensions de bâtiments, les modifications structurelles organiques et non planifiées, ainsi que les propriétaires attachés aux façades périphériques des bâtiments patrimoniaux.



Exemple de modification structurelle due à l'ouverture d'une nouvelle porte dans la nef de l'Épître de l'église de Santiago (Séville, Espagne) dans la seconde moitié du XXe siècle.

Risques environnementaux

16. Précipitations moyennes

Cinq critères de classification ont été établis en fonction de la quantité de précipitations par unité de surface (m²)

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Risque très faible (< 600 mm)
2,0 Acceptable	Risque faible (600 mm - 750 mm)
3,0 Moyen	Risque modéré (750 mm - 1 000 mm)
4,0 Passable	Risque élevé (1 000 mm - 1 200 mm)
5,0 Défavorable	Risque très élevé (> 1 200 mm)

Commentaires supplémentaires :

Carte basée sur les données fournies dans l'Atlas climatique ibérique de l'Agence météorologique de l'État (Ministères espagnols de l'environnement et des affaires rurales et marines). Mise à jour de l'année 2000. Pour calculer les valeurs de cette normale, l'Agence météorologique de l'État suit les recommandations établies par l'OMS (Organisation mondiale de la santé) pour la validation des données et les critères à adopter en l'absence de données. De même, ces valeurs apparaissent en référence à une période de 30 ans.

La carte a été divisée en 5 zones différentes en fonction des précipitations annuelles moyennes :

- Zone 1 : Précipitations inférieures à 600 mm/m²
- Zone 2 : Précipitations comprises entre 600 et 750 mm/m²
- Zone 3 : Précipitations comprises entre 750 et 1 000 mm/m²
- Zone 4 : Précipitations comprises entre 1 000 et 1 200 mm/m²
- Zone 5 : Précipitations supérieures à 1 200 mm/m²

Risques environnementaux
17. Érosion due à la pluie
Cinq critères de classification ont été établis en fonction de l'intensité des pluies. Les pluies de courte durée, généralement d'intensité modérée ou forte, sont habituellement accompagnées de vent.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Zones à risque minimal (< 7)
2,0 Acceptable	Zones à faible risque (7 - 8)
3,0 Moyen	Zones à risque modéré (8 - 9)
4,0 Passable	Zones à haut risque (9 - 10)
5,0 Défavorable	Zones à risque maximal (> 10)

Commentaires supplémentaires :
<p>La carte d'érosion pluviale a été créée à l'aide de la carte d'indice de torrentialité fournie par le Ministère espagnol des travaux publics dans la norme 5.2-IC sur le drainage de surface des instructions routières (mise à jour en 2016). L'indice de torrentialité est calculé comme le rapport entre l'intensité des précipitations sur une heure et l'intensité moyenne des précipitations sur 24 heures. Sur la base de cet indice, 5 zones différentes ont été établies :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 : Valeur inférieure à 7 • Zone 2 : Valeur comprise entre 7 et 8 • Zone 3 : Valeur comprise entre 8 et 9 • Zone 4 : Valeur comprise entre 9 et 10 • Zone 5 : Valeur supérieure à 10

Risques environnementaux
18. Contrainte thermique
Variable liée aux variations de température sur une courte période de temps

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Risque minimal (< 6)
2,0 Acceptable	Risque faible (6 – 7)
3,0 Moyen	Risque modéré (7-8)
4,0 Passable	Risque élevé (8 - 10)
5,0 Défavorable	Risque très élevé (10 - 12)

Commentaires supplémentaires :
<p>Carte des oscillations thermiques (Institut géographique national, Espagne). Cinq zones ont été établies en fonction de la fluctuation moyenne quotidienne de la température, obtenue à partir de la différence annuelle moyenne entre les températures extrêmes quotidiennes (maximales et minimales) enregistrées tout au long de l'année.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 : Différence inférieure à 6 degrés Celsius. • Zone 2 : Différence comprise entre 6 et 7 degrés Celsius. • Zone 3 : Différence comprise entre 7 et 8 degrés Celsius. • Zone 4 : Différence comprise entre 8 et 10 degrés Celsius. • Zone 5 : Différence comprise entre 10 et 12 degrés Celsius.

Risques environnementaux
19. Gel
Phénomène météorologique qui fait chuter la température ambiante à des niveaux inférieurs au point de congélation de l'eau.

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Risque minimal (< 10 jours)
2,0 Acceptable	Risque faible (10 - 20 jours)
3,0 Moyen	Risque modéré (20 - 80 jours)
4,0 Passable	Risque élevé (80 - 125 jours)
5,0 Défavorable	Risque maximal (> 125 jours)

Commentaires supplémentaires :
<p>Carte basée sur les données fournies dans le document Cartes des risques : heures de gel et de froid dans la péninsule espagnole (2002-2012) de l'Agence météorologique de l'État (Ministères espagnols de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement). Mise à jour de l'année 2015. Pour calculer les valeurs de cette normale, l'Agence météorologique d'État a utilisé des données sur les températures minimales quotidiennes entre 2001 et 2012.</p> <p>La carte a été divisée en 5 zones différentes en fonction du nombre annuel moyen de jours avec une température minimale inférieure à 0 degré Celsius (au moins 10 ans) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 : Moins de 10 jours de gel par an. • Zone 2 : Entre 10 et 20 jours de gel par an. • Zone 3 : Entre 20 et 80 jours de gel par an. • Zone 4 : Entre 80 et 125 jours de gel par an. • Zone 5 : Plus de 125 jours de gel par an.

Risques naturels
20. Risque sismique
Probabilité d'occurrence d'un tremblement de terre dans une zone géographique spécifique pendant un intervalle de temps donné et impliquant des accélérations du sol

Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Zones à risque minimal ($< 0,04$ g)
2,0 Acceptable	Zones à faible risque ($0,04 - 0,08$ g)
3,0 Moyen	Zones à risque modéré ($0,08 - 0,12$ g)
4,0 Passable	Zones à haut risque ($0,12 - 0,16$ g)
5,0 Défavorable	Zones à risque maximal ($> 0,16$ g)

Commentaires supplémentaires :
<p>Carte du risque sismique selon la Norme de construction parasismique : Partie générale et bâtiment (NCRS-02) du Ministère espagnol des travaux publics. Mise à jour de l'année 2000.</p> <p>La carte est divisée en 5 zones en fonction de l'accélération sismique exprimée en gravité (g).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 : Inférieure à 0,04 g • Zone 2 : Entre 0,04 et 0,08 g • Zone 3 : Entre 0,08 et 0,12 g • Zone 4 : Entre 0,12 et 0,16 g • Zone 5 : Supérieure à 0,16 g




Risques naturels
21. Risque d'inondation
Il est défini comme l'occupation par l'eau de zones qui sont normalement libres d'une telle occupation en raison de débordements de rivières, de torrents, de pluies torrentielles, etc.




Évaluation quantitative	Description des paramètres d'entrée
1,0 Favorable	Zones à risque minimal. (Non inondables).
2,0 Acceptable	Zones à faible risque. (Période de retour de 500 ans)
3,0 Moyen	Zones à risque modéré. (Période de retour de 100 ans)
4,0 Passable	Zones à haut risque. (Période de retour de 50 ans)
5,0 Défavorable	Zones à risque maximal. (Période de retour de 10 ans)




Commentaires supplémentaires :
<p>Carte basée sur les données fournies par le Système national de cartographie des zones inondables appartenant au Ministère espagnol de l'agriculture, de la pêche, de l'alimentation et de l'environnement. Données mises à jour en juin 2017. Cinq zones ont été définies en fonction de la période de retour, et leur délimitation est exprimée comme le montre la classification suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 : Territoire dont la période de retour est supérieure à 500 ans. Délimitation de 26,9 % des principaux canaux et de 3,5 % de tous les canaux. • Zone 2 : Territoire avec une période de retour de 500 ans. Délimitation de 22,3 % des principaux canaux et de 2,9 % de tous les canaux. • Zone 3 : Territoire avec une période de retour de 100 ans. Délimitation de 33,3 % des principaux canaux et de 4,4-5 % de tous les canaux. • Zone 4 : Territoire avec une période de retour de 50 ans. Délimitation de 36,2 % des principaux canaux et de 4,7 % de tous les canaux. • Zone 5 : Territoire avec une période de retour de 10 ans et des zone définies comme des canaux.

4. Variables de sortie

L'interprétation de chacune des valeurs obtenues dans la section « Résultats » est décrite ci-dessous :

Vulnérabilité	Interprétation
 Vulnérabilité faible (<35)	Le bâtiment est dans un état de conservation optimal.
 Vulnérabilité modérée (<75-35)	Le bâtiment présente certaines pathologies et conditions qui méritent d'être étudiées en profondeur.
 Vulnérabilité élevée (>75)	Le bâtiment est dans un état de conservation déficient.

Risques	Interprétation
 Risques faibles (<35)	Niveau acceptable d'altérations par des risques environnementaux
 Risques modérés (75-35)	Niveau d'altérations moyen en raison de risques environnementaux externes.
 Risques élevés (>75)	Niveau d'altérations élevé en raison de risques environnementaux externes.




Indice de fonctionnalité	Interprétation
 Durée de vie utile élevée (>75)	Conditions fonctionnelles optimales.
 Durée de vie utile modérée (>75-35)	Des inspections périodiques par des techniciens spécialisés sont nécessaires pour garantir un niveau de fonctionnalité acceptable.
 Durée de vie utile faible (>35)	Niveau de fonctionnalité inacceptable.

L'évaluation globale du bâtiment doit être réalisée en comparant les valeurs obtenues dans chacune des variables. Le tableau suivant présente des combinaisons possibles de valeurs, quelques recommandations pour améliorer la conservation du bien culturel étudié, bien que le diagnostic et les données associées doivent être complétés.






Veuillez noter que cette méthodologie est conçue pour être appliquée à un groupe de bâtiments et non à des bâtiments individuels.

Vulnérabilité	Risques	Indice de fonctionnalité	Recommandations
			<p>Selon l'inspection réalisée, le bâtiment est dans un état optimal et n'est pas soumis à des risques extérieurs significatifs lors de l'évaluation.</p> <p>Il est recommandé de réaliser un plan de conservation et de maintenance préventive avec un suivi annuel.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 10 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, le bâtiment est en bon état de conservation, mais il est recommandé de prendre des mesures spécifiques pour réduire les principaux agents de dégradation de l'environnement par le biais d'un Plan de conservation préventive avec suivi annuel, et d'améliorer l'entretien du bâtiment et de ses installations</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 5-10 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, le bâtiment est dans un état optimal ; cependant, il est soumis à un niveau élevé d'altérations en raison de risques environnementaux, selon le modèle étudié.</p> <p>Il est recommandé de prendre des mesures spécifiques pour réduire les agents de dégradation de l'environnement par le biais d'un Plan de conservation préventive avec suivi annuel.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 5 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, une intervention ponctuelle est recommandée pour les pathologies détectées à moyen terme (5-10 ans).</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 5-10 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, une intervention ponctuelle est recommandée pour les pathologies détectées à moyen terme (5-10 ans).</p> <p>Il est recommandé de prendre des mesures spécifiques pour réduire les principaux agents de dégradation de l'environnement par le biais d'un Plan de conservation préventive avec suivi annuel.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 5-10 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>

Vulnérabilité	Risques	Indice de fonctionnalité	Recommandations
			<p>Selon l'inspection réalisée, une intervention ponctuelle est recommandée pour les pathologies détectées à moyen terme (5-10 ans).</p> <p>Le bâtiment est soumis à un niveau élevé d'altérations en raison de risques environnementaux selon le modèle étudié. Il est recommandé de prendre des mesures spécifiques pour réduire les agents de dégradation de l'environnement par le biais d'un Plan de conservation préventive avec suivi annuel.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 5 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, il est conseillé de procéder à une étude approfondie par un personnel qualifié pour vérifier la sécurité de tous les éléments qui composent le bâtiment.</p> <p>Un plan d'intervention à court terme (1 à 2 ans) est recommandé pour assurer l'intégrité du bien culturel et sa fonctionnalité.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 1-2 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, il est conseillé de procéder à une étude approfondie par un personnel qualifié pour vérifier la sécurité de tous les éléments qui composent le bâtiment.</p> <p>Un plan d'intervention à court terme (1 à 2 ans) est recommandé pour assurer l'intégrité du bien culturel et sa fonctionnalité.</p> <p>Il est recommandé de prendre des mesures spécifiques pour réduire les principaux agents de dégradation de l'environnement par le biais d'un Plan de conservation préventive avec suivi annuel.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les 1-2 ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>
			<p>Selon l'inspection réalisée, il est conseillé de procéder à une étude approfondie par un personnel qualifié pour vérifier la sécurité de tous les éléments qui composent le bâtiment.</p> <p>Un plan d'intervention à court terme (1 à 2 ans) est recommandé pour assurer l'intégrité du bien culturel et sa fonctionnalité.</p> <p>Il est recommandé de prendre des mesures spécifiques pour réduire les principaux agents de dégradation de l'environnement par le biais d'un Plan de conservation préventive avec suivi annuel.</p> <p>Le diagnostic et le calcul de vulnérabilité doivent être mis à jour en cas de changements ou d'interventions.</p> <p>Il est conseillé de réévaluer le bâtiment tous les ans, ou après des catastrophes telles que des inondations, des incendies, des tremblements de terre, etc.</p>

Vulnérabilité	Risques	Indice de fonctionnalité	Recommandations
			<p>Selon l'inspection réalisée, il est conseillé de procéder à une étude approfondie par un personnel qualifié pour vérifier la sécurité de tous les éléments qui composent le bâtiment.</p> <p>Votre bâtiment nécessite une intervention urgente (1 à 2 ans), ainsi que la réduction des principaux agents de dégradation environnementale par le biais d'un Plan de conservation préventive.</p>

Concernant les valeurs du Risque sismique et du Risque d'inondation, il est conseillé de suivre les recommandations suivantes :

Valeur	Recommandation
	Un Plan d'urgence doit être élaboré et des exercices annuels doivent être effectués.
	Un Plan d'urgence doit être élaboré et il est recommandé d'effectuer des exercices annuels.
	Un Plan d'urgence doit être élaboré et des exercices doivent être effectués au moins tous les deux ans.
	Il est recommandé d'élaborer un Plan d'urgence basé sur les avantages de la mise en œuvre d'un système qui minimiserait les conséquences d'une catastrophe.
	Selon le modèle étudié, aucune action particulière n'est nécessaire en cas de risque sismique ou d'inondation.

5. Formulaire de contact

Pour toute question ou clarification, vous pouvez contacter les membres du Projet Art-Risk via l'onglet « Contact » (Figure 5). Les champs « nom et prénom » et « adresse e-mail » sont obligatoires. Dans la section « message », vous pouvez écrire votre requête. Une fois les champs remplis, entrez le code de validation et cliquez sur le bouton Envoyer.

[English](#)

Art-Risk

INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE EDIFICIOS PATRIMONIALES

INICIO GUIA HERRAMIENTA CONTACTO

FORMULARIO DE CONTACTO

Por favor, rellene primero el formulario y finalmente pulse el botón de "Enviar" para ponerse en contacto con el equipo de Art-Risk. Antes de pulsar "Enviar" recuerde rellenar el resultado de la casilla al lado del botón. Los campos marcados con un * son obligatorios introducirlos. El equipo de Art-Risk se pondrá en contacto con usted en el menor tiempo posible.

Nombre y apellidos*

Dirección de correo electrónico*

Teléfono

Mensaje*

3 + 4 =

Figure 5. Personne à contacter.

6. Questions fréquentes

- Sur quels types d'appareils puis-je utiliser l'application Art-Risk 3.0 ?

L'interface Web est adaptée pour une utilisation sur des appareils mobiles dotés de petits écrans (tablettes et téléphones portables). Cela facilite la réalisation d'évaluations de bâtiments sur place.

- Une connexion Internet est-elle nécessaire pour utiliser l'application Art-Risk 3.0 ?

Cette application logicielle fonctionne avec la technologie SIG et nécessite une connexion Internet. Si vous ne disposez pas d'une connexion Internet lors de la visite d'inspection, nous vous recommandons d'utiliser le formulaire de l'Annexe 1 pour recueillir des données et de les saisir dans l'application lorsque vous disposez d'une connexion Internet.

- Est-il nécessaire de télécharger des fichiers pour utiliser cet outil ?

L'application Art-Risk 3.0 fonctionne en ligne via un lien Web, il n'est donc pas nécessaire de télécharger de fichiers sur votre appareil.

- L'utilisation de l'application Art-Risk 3.0 est-elle payante ?

L'application Art-Risk 3.0 est un logiciel gratuit, il n'y a donc aucun coût associé à son utilisation. Nous vous demandons simplement, si vous utilisez l'outil, de citer le projet dans vos rapports et remerciements sous le nom « Projet Art-Risk (BIA2015-64878-R, projet RETOS du Ministère de l'économie et de la compétitivité et du Fonds européen de développement régional).

- Le modèle peut-il être adapté aux caractéristiques spécifiques du type de biens que je gère ?

Si vous souhaitez que nous personnalisions l'outil en fonction de vos besoins en matière de gestion de patrimoine, veuillez nous contacter via... Une fois le périmètre établi, nous vous enverrons un devis.

- Les données sont-elles stockées ?

Cette interface fait office de calculatrice, mais les futures mises à jour permettront le stockage et l'affichage des données.

ANNEXE 1

Modèle recommandé pour la collecte manuelle de données lors des inspections techniques. Il répertorie les 14 variables d'entrée « manuelles » pour chaque bâtiment que vous souhaitez évaluer. N'oubliez pas de saisir ensuite les données dans l'outil.

Bâtiment inspecté : _____
 Date : _____
 Technicien responsable : _____

I. VULNERABILIDAD											
Geotecnia		Entorno Construido		Sistema Constructivo		Diseño de Cubierta		Conservación			
1	1,0	Muy favorable	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	Conservación óptima
2	2,0	Favorable	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Conservación normal
3	3,0	Aceptable	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	Necesita conservación
4	4,0	Desfavorable	4	4,0	4	4,0	4	4,0	4	4,0	Necesita una importante actuación de conservación
5	5,0	Muy desfavorable	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	Edificio en estado de abandono

II. RIESGOS ANTRÓPICOS			III. CATALOGACIÓN			IV. MANTENIMIENTO					
Modificación de la población		Valor patrimonial		Valor mueble		Ocupación		Mantenimiento			
1	1,0	> 15%	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	Plan de Mantenimiento, acts. programadas a corto/medio plazo y personal encargado
2	2,0	0% a 15%	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Plan de Mantenimiento, acts. programadas a medio/corto plazo, no hay personal encargado
3	3,0	-5% a 0%	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	Plan de Mantenimiento, no acts. a medio/corto plazo, no personal encargado
4	4,0	-10% a -5%	4	4,0	4	4,0	4	4,0	4	4,0	No Plan de Mantenimiento, no actuaciones a corto/medio plazo y no personal encargado
5	5,0	< -10%	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	Edificio sin recursos para acciones de mantenimiento

V. RIESGOS DE ESTÁTICO - ESTRUCTURALES											
Ventilación		Instalaciones		Sobrecargas de uso		Riesgo de fuego		Modificación estructurales			
1	1,0	Existen ventilación natural cruzada y permanente en todos los espacios	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	No se ha producido ninguna modificación
2	2,0	Existe ventilación natural cruzada en algunos espacios	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Modificaciones simétricas y equilibradas de pequeña entidad tendentes a reforzar la estructura original
3	3,0	A veces existe ventilación natural cruzada cuando el edificio está en uso	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	Modificaciones simétricas y equilibradas de gran entidad
4	4,0	Sólo existe ventilación cruzada en ningún caso	4	4,0	4	4,0	4	4,0	4	4,0	Modificaciones desordenadas de crecimiento orgánico
5	5,0	No existe ventilación cruzada en ningún caso	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	Grandes modificaciones sin ningún tipo de orden

VI. RIESGOS MEDIOAMBIENTALES											
Precipitación media		Erosión por lluvia		Estrés térmico		Heladas					
1	1,0	Riesgo muy bajo (< 600 mm)	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	Riesgo mínimo (< 1 día)
2	2,0	Riesgo bajo (600 mm - 750 mm)	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Riesgo bajo (1 día - 5 días)
3	3,0	Riesgo medio (750 mm - 1000 mm)	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	Riesgo medio (5 días - 20 días)
4	4,0	Riesgo Alto (1000 mm - 1200 mm)	4	4,0	4	4,0	4	4,0	4	4,0	Riesgo Alto (20 días - 60 días)
5	5,0	Riesgo muy alto (> 1200 mm)	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	Riesgo máximo (> 60 días)

VII. RIESGOS NATURALES					
Riesgo por sismo		Riesgo de Inundación			
1	1,0	Zonas de riesgo mínimo. (< 0.04 g)	1	1,0	Zonas de riesgo mínimo. (No inundables).
2	2,0	Zonas de Riesgo bajo. (0.04 g - 0.08 g)	2	2,0	Zonas de Riesgo bajo. (Periodo de retorno 500 años)
3	3,0	Zonas de Riesgo medio. (0.08 g - 0.12 g)	3	3,0	Zonas de Riesgo medio. (Periodo de retorno 100 años)
4	4,0	Zonas de Riesgo alto. (0.12 g - 0.16 g)	4	4,0	Zonas de Riesgo alto. (Periodo de retorno 50 años)
5	5,0	Zonas de Riesgo máximo. (> 0.16 g)	5	5,0	Zonas de Riesgo máximo. (Periodo de retorno 10 años)

Observaciones: