# Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

## INFRASTRUCTURE NUMÉRIQUE DU PORTAIL « BIBLIOTHÈQUES VIRTUELLES HUMANISTES » (BVH)

## — CCTP COMMUN AUX LOTS 01 À 03 —

EQUIPEX+ BIBLISSIMA+

*« FAIRisation des données BVH vers les portails et outils Biblissima et partenaires »*

*Biblissima+ bénéficie d'une aide de l'Etat gérée par l'ANR au titre du Programme d'investissements d'avenir intégré à France 2030, portant la référence ANR-21-ESRE-000*

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES DE LA Renaissance
BVH Biblissima+ Observatoire des cultures écrites de l'argile à l'imprimé
université de TOURS
cnrs
MINISTÈRE DE LA CULTURE

1. OBJET DU CCTP COMMUN ..... 3
2. CONTEXTE GENERAL DU PROJET ..... 3
3. DECOUPAGE DE LA CONSULTATION EN LOTS ..... 4
4. DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES 3 LOTS ..... 5
4.1 LOT 1 — SOCLE APPLICATIF DU PORTAIL BVH ET SERVICES D'EXPOSITION DES DONNEES (BACK-END DJANGO, API REST, POSTGRESQL, MOTEUR D'INDEXATION, STOCKAGE S3, IIIF, ARK ET OAI-PMH) ..... 5
4.2 LOT 2 — INTERFACES PUBLIQUES DU PORTAIL BVH : RECHERCHE, CONSULTATION ET AFFICHAGE WEB DES RESSOURCES (UX/UI, VISUALISEUR IIIF) ..... 5
4.3 LOT 3 — DEPLOIEMENT, DEVELOPPEMENT ET MAINTENANCE D'UNE PLATEFORME NUMAHOP : LOGICIEL *OPEN SOURCE* DE GESTION DE PROJETS DE NUMERISATION ..... 6
5. OBJECTIFS GENERAUX DE L'APPEL D'OFFRES ..... 6
6. ARCHITECTURE CIBLE ET PRINCIPES D'INTEGRATION ..... 7
7. EXIGENCES TECHNIQUES TRANSVERSALES ..... 8
7.1 CONTENEURISATION, DEPLOIEMENT, MISE EN RECETTE ET MISE EN PRODUCTION ..... 8
7.2 ORCHESTRATION ET AUTOMATISATION ..... 9
7.3 DONNEES, FORMATS ET STANDARDS ..... 9
7.4 SECURITE, AUTHENTIFICATION ET PERMISSIONS ..... 10
7.5 PERFORMANCE, ROBUSTESSE ET MONTEE EN CHARGE ..... 10
7.6 DOCUMENTATION ATTENDUE ..... 11
7.7 VERSIONNEMENT, GITLAB ET SUIVI DES DEVELOPPEMENTS ..... 11
7.8 TEST, VALIDATION ET RECETTE ..... 12
7.9 SAUVEGARDE, RESTAURATION ET CONTINUITE DE SERVICE ..... 12
7.10 FORMATION ET TRANSFERT DE COMPETENCES ..... 13
8. COORDINATION ENTRE LES PRESTATAIRES, ENTRE LES LOTS & GOUVERNANCE DU PROJET ..... 13
8.1 CONTEXTE ..... 13
8.2 INTERLOCUTEURS COTE MAITRISE D'OUVRAGE ..... 14
8.3 INTERLOCUTEURS A DESIGNER PAR CHAQUE TITULAIRE ..... 14
8.4 INSTANCES DE GOUVERNANCE ..... 15
8.5 COORDINATION TECHNIQUE ET ARBITRAGE ..... 15
9. LIVRABLES COMMUNS ATTENDUS ..... 15
10. GARANTIE ET CORRECTION DES LIVRABLES ..... 16
11. CALENDRIER DES PRESTATIONS ..... 16
11.1 JALONS PREVISIONNELS DE COORDINATION ENTRE LES LOTS ..... 18
11.2 PLANNING PREVISIONNEL INDICATIF DES PRESTATIONS ET DES PSE ..... 20

## 1. OBJET DU CCTP COMMUN

Le présent Cahier des clauses techniques particulières commun définit les exigences générales, techniques, documentaires et organisationnelles applicables à l'ensemble des lots de la consultation relative à l'Infrastructure numérique du Portail « Bibliothèques virtuelles Humanistes », ci-après désignée BVH.

L'Université de Tours - Centre d'études supérieures de la Renaissance, UMR 7323, souhaite faire évoluer l'infrastructure numérique du portail « Bibliothèques Virtuelles Humanistes » afin de disposer d'une bibliothèque numérique patrimoniale pérenne, interopérable et maintenable.

Le présent appel d'offres vise à construire une infrastructure numérique robuste, interopérable et évolutive pour les « Bibliothèques virtuelles Humanistes ». Le **découpage en trois lots** permet de confier chaque périmètre à des prestataires spécialisés tout en maintenant une architecture d'ensemble cohérente, fondée sur des standards ouverts et des composants maintenables par l'équipe projet.

L'objectif final est de disposer d'un portail capable de rendre accessibles, consultables et réutilisables des données issues de documents patrimoniaux, notamment dans le cadre de leur FAIRisation vers les portails, outils et partenaires de Biblissima+.

## 2. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET

Le programme de recherche BVH porte sur des corpus de livres anciens numérisés, des éditions scientifiques en XML-TEI, des images issues de campagnes de numérisation, des métadonnées documentaires, des identifiants pérennes et des données susceptibles d'être exposées vers des portails partenaires.

Le projet vise à permettre la gestion, l'édition, l'annotation, la publication et la recherche dans des corpus de livres anciens numérisés et d'éditions scientifiques en XML-TEI.

L'infrastructure cible devra articuler plusieurs briques logicielles :

- Django
- PostgreSQL
- MinIO ou solution assimilée de stockage objet compatible S3
- IIIF
- Mirador ou visualiseur IIIF assimilé
- CMS WordPress pour la partie éditoriale du programme BVH
- Plateforme NumaHOP
- Système d'identifiants ARK (ou a minima d'un mécanisme minimal de redirection et d'URLs dans un premier temps)
- Moteur d'indexation de type Elasticsearch, OpenSearch ou solution équivalente
- Entrepôt OAI-PMH
- Référentiels d'autorité, notamment Wikibase data.bvh
- GitLab pour le versionnement du code, le suivi des anomalies, la documentation et les évolutions.

L'ensemble devra être déployé sur les serveurs de l'établissement, dans un environnement conteneurisé avec Docker.

Pour soutenir l'infrastructure, quatre machines virtuelles (VM) ont été déployées par la Direction des Systèmes d'Information (DSI) de l'université de Tours au sein du DataCentre Centre-Val de Loire (DC CVL). Elles sont respectivement dédiées au serveur IIIF, à l'outil NumaHOP, à l'outil Wikibase data.bvh et à l'infrastructure de la bibliothèque numérique (PostgreSQL + Django).

Uniquement accessibles aux personnels et prestataires autorisés pendant la phase de développement, ces VM sont ensuite mises à disposition de l'ensemble de la communauté lors de leur passage en production.

Toutes les VM fonctionnent sous Debian 12 ou 13, selon leur date de création. Leur volumétrie est ajustable en fonction des besoins qui seront identifiés au fil des prestations. Afin d'assurer une isolation optimale des environnements et une gestion simplifiée des ressources, de nouvelles VM pourront être provisionnées si jugées nécessaires.

## 3. DÉCOUPAGE DE LA CONSULTATION EN LOTS

Ce CCTP rassemble les exigences transversales aux 3 lots :

| Lot | Intitulé | Objet principal |
|---|---|---|
| **Lot 1** | **Socle applicatif du portail BVH et services d'exposition des données (API REST, IIIF, OAI, ARK)** | Back-end Django, API REST, PostgreSQL, stockage S3, serveur IIIF, système d'identifiant pérenne ARK, entrepôt OAI-PMH et moteur d'indexation.<br>Ce lot vise à consolider l'infrastructure applicative centrale du portail BVH afin de structurer, stocker, exposer et rendre interopérables les métadonnées, ressources numériques, identifiants et services nécessaires aux autres lots. |
| **Lot 2** | **Interfaces publiques du portail BVH : recherche, consultation et affichage web des ressources (UX/UI et visualiseur IIIF)** | Interfaces web publiques du portail BVH avec Django : UI/UX design, visualiseur IIIF.<br>Ce lot porte sur la conception et le développement des interfaces publiques permettant aux usagers de rechercher, consulter, visualiser et citer les ressources BVH dans un environnement ergonomique, accessible et adapté aux usages scientifiques comme grand public. |
| **Lot 3** | **Déploiement, développement et maintenance d'une plateforme NumaHop : logiciel *open source*** | Ce lot concerne la stabilisation, l'adaptation et la maintenance de la plateforme NumaHOP afin de gérer les flux de numérisation, contrôler les fichiers |

| | |
|---|---|
| **de gestion de projets de numérisation** | produits et préparer leur intégration dans l'infrastructure BVH. |

Il complète :

- Les CCTP spécifiques à chaque lot 01, 02, 03
- Les annexes techniques communes et annexes par lot

## 4. DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES 3 LOTS

### 4.1 Lot 1 — Socle applicatif du portail BVH et services d'exposition des données (Back-end Django, API REST, PostgreSQL, moteur d'indexation, stockage S3, IIIF, ARK et OAI-PMH)

Ce lot constitue le socle technique et applicatif de l'infrastructure BVH. Il vise à consolider l'infrastructure applicative centrale du portail BVH afin de structurer, stocker, exposer et rendre interopérables les métadonnées, ressources numériques, identifiants et services nécessaires aux autres lots.

Ce lot comprend la prise en charge des évolutions du back-end Django existant, l'intégration avec PostgreSQL et un stockage S3 (MinIO ou équivalent), l'exposition d'API REST, le moteur d'indexation ElasticSearch/OpenSearch (si PSE retenue), le mécanisme de correspondance et de redirection d'URLs, le système d'identifiants pérennes ARK (si PSE retenue), l'entrepôt OAI-PMH (si PSE retenue).

Le prestataire devra assurer la cohérence entre les métadonnées descriptives, les fichiers numériques, les manifestes IIIF et les identifiants ARK. Ce lot est structurant pour les 2 autres lots.

Documentation annexe fournie pour la consultation :

- Cahier des clauses techniques particulières du lot 01
- Modèle de données
- Dictionnaire de données

### 4.2 Lot 2 — Interfaces publiques du portail BVH : recherche, consultation et affichage web des ressources (UX/UI, visualiseur IIIF)

Ce lot porte sur le développement des interfaces web publiques permettant aux usagers de consulter, de rechercher, de visualiser et de citer les ressources BVH.

Ce lot comprend l'intégration d'un visualiseur compatible IIIF (Mirador ou visualiseur équivalent ; les fonctionnalités avancées du visualiseur sont à chiffrer en PSE), la conception d'interfaces (front-end Django) pour la consultation des métadonnées et des ressources (images, éditions TEI), pour la recherche et la navigation dans le catalogue et dans la bibliothèque numérique, ainsi qu'un travail d'UX Design pour s'adapter aux différents usages et publics. L'intégration de la navigation

documentaire dans les ressources via les sommaires/tables des matières, hors visualiseur IIIF, est à chiffrer en PSE.

Le prestataire devra veiller à l'ergonomie, à l'accessibilité, à la qualité d'intégration avec le back-end Django et à la compatibilité avec les standards IIIF.

Documentation annexe fournie pour la consultation :

- Cahier des clauses techniques particulières du lot 02
- Modèle de données
- Dictionnaire de données

### 4.3 Lot 3 — Déploiement, développement et maintenance d'une plateforme NumaHop : logiciel *open source* de gestion de projets de numérisation

Ce lot concerne le déploiement, la maintenance et l'adaptation de la plateforme NumaHOP, hébergée sur les serveurs de l'université de Tours. NumaHOP devra être intégré à l'environnement technique BVH, notamment avec Docker, le stockage objet S3, PostgreSQL et les services IIIF.

Le prestataire assurera la maintenance corrective (offre de base) et la maintenance évolutive le cas échéant (PSE obligatoire à chiffrer), le suivi des flux de numérisation, l'interfaçage avec les autres composants de l'infrastructure (avec le stockage S3 et avec le socle applicatif PostgreSQL/API REST/IIIF, soit deux PSE obligatoires à chiffrer) et la documentation d'exploitation.

Documentation annexe fournie pour la consultation :

- Cahier des clauses techniques particulières du lot 03

## 5. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'APPEL D'OFFRES

L'appel d'offres a pour objectif de sélectionner un ou plusieurs prestataires capables de concevoir, développer, intégrer, maintenir et documenter les principales briques logicielles de la future infrastructure numérique et documentaire BVH, rendu publiquement visible et consultable via son portail web (https://www.bvh.univ-tours.fr).

Les prestations attendues portent sur :

- l'optimisation et le paramétrage du serveur **IIIF** (et des API afférentes) qui permet l'exposition et le partage des numérisations en mode image
- le déploiement d'un stockage objet S3 (avec **MinIO ou assimilé**)
- le développement d'une **API REST** permettant l'exposition des données de la base PostgreSQL
- l'évolution et enrichissement du **back-end Django**
- l'optimisation des performances avec la mise en place d'**un moteur d'indexation** type Elasticsearch/Opensearch

- l'adaptation ou le remplacement par une nouvelle solution de l'**entrepôt OAI-PMH** qui permet l'exposition des sets et des métadonnées des ressources numériques BVH
- la génération et la résolution d'identifiants pérennes **ARK**
- le développement d'interfaces de consultation et de recherche à l'aide du **framework Django** accompagné d'un travail en **UX design** afin de rendre les données complexes accessibles et intuitives
- le déploiement et paramétrage d'un **visualiseur compatible IIIF** (Mirador ou autre visualiseur équivalent)
- le déploiement, la maintenance et l'évolution de la plateforme **NumaHOP**, à interfacer avec le socle applicatif
- la documentation technique, les tests, le CI/CD, la formation et le transfert de compétences

## 6. ARCHITECTURE CIBLE ET PRINCIPES D'INTÉGRATION

L'architecture cible repose sur une organisation modulaire, interopérable et maintenable.

L'environnement institutionnel et technique répondra aux spécificités suivantes :

- Hébergement sur les serveurs du DataCentre Centre-Val-de-Loire sous la supervision de la DSI de l'université de Tours / CESR
- Environnement Linux Debian
- Conteneurisation Docker obligatoire
- Utilisation de GitLab Huma-Num (création de compte obligatoire) pour le code, les tickets, la documentation et les livraisons
- Adoption de formats ouverts, sans licence privée ni contaminante
- Respect des standards interopérables pour assurer une communication fluide entre les outils, notamment : PostgreSQL, Django, MinIO ou stockage S3 assimilé, IIIF, Mirador, NumaHOP, ARK, OpenSearch/Elasticsearch, WordPress, OAI-PMH, Wikibase data.bvh.

Les principes structurants sont les suivants :

- **PostgreSQL** constitue la base principale des métadonnées
- **Stockage objet S3** (MinIO ou système assimilé) assure le stockage objet des images, des fichiers TEI et dérivés avec une gestion optimisée des URLs
- une **API REST** expose et partage les métadonnées
- **Django** gère les IHM de recherche, d'affichage, de consultation et de saisie via son interface d'administration
- **Elasticsearch/OpenSearch** optimise les performances de recherche *full-text* et l'indexation des contenus complexes
- **le serveur IIIF** diffuse les collections d'images et les manifestes associés
- **l'entrepôt OAI-PMH** expose les ressources numériques en Dublin Core
- **Wikibase data.bvh** fédère tous les référentiels d'autorité BVH
- **Mirador ou visualiseur IIIF assimilé** permet la visualisation, et le cas échéant l'annotation et autres fonctionnalités à déployer, des images et des textes

- **NumaHOP** gère les flux de numérisation (images, sommaires/tables des matières, métadonnées techniques, formats d'exports pour la diffusion et l'archivage, etc.)
- le **service ARK** attribue et maintien des identifiants et URI pérennes (résolution des redirections d'URL)
- **GitLab** assure le versionnement du code, le suivi des anomalies et le suivi des évolutions, ainsi que la documentation

Chaque lot sera conçu de manière à s'intégrer dans cet écosystème commun.

## 7. EXIGENCES TECHNIQUES TRANSVERSALES

L'ensemble des prestations et des lots respecteront les exigences techniques suivantes :

- Recours prioritaire à des composants open source
- Conteneurisation des services avec Docker
- Configuration documentée
- Codes sources commentés et documentés
- Compatibilité avec les serveurs et contraintes techniques de l'établissement
- Scripts de déploiement reproductibles
- Procédures de sauvegarde et restauration
- Procédures de mises à jour
- Optimisation des performances
- Sécurisation de l'infrastructure et gestion des permissions
- Journalisation et supervision minimale
- Documentation technique complète
- Tests fonctionnels et techniques, et procédures de recette
- Transfert de compétences vers l'équipe BVH
- Respect des standards ouverts : IIIF, TEI-P5, JSON-LD, REST, ARK, Dublin Core, OAI-PMH, etc.

### 7.1 Conteneurisation, déploiement, mise en recette et mise en production

Les composants applicatifs livrés dans le cadre des différents lots devront être conteneurisés avec Docker et pouvoir être déployés de manière reproductible sur les environnements mis à disposition par la maîtrise d'ouvrage.

Pour chaque service ou composant concerné, le titulaire fournira :

- les Dockerfiles nécessaires
- les fichiers de configuration Docker
- un fichier docker-compose ou une configuration équivalente lorsque plusieurs services doivent fonctionner conjointement
- les variables d'environnement documentées
- les volumes nécessaires à la persistance des données

- les ports exposés
- les dépendances techniques
- les prérequis système
- les procédures de build, de lancement, d'arrêt et de mise à jour
- les procédures de sauvegarde préalable
- les procédures de restauration
- les procédures de vérification après déploiement
- les modalités de retour arrière en cas d'échec

Lorsque plusieurs services fonctionnent conjointement, le prestataire fournira une configuration permettant de déployer l'environnement de manière cohérente, reproductible et documentée, en précisant les dépendances entre services, l'ordre éventuel de démarrage, les volumes partagés, les réseaux utilisés et les points de vigilance.

Les mises en production seront préparées, documentées et validées avec la maîtrise d'ouvrage et, le cas échéant, avec la DSI. Elles pourront être réalisées manuellement ou de manière semi-automatisée selon les contraintes de l'environnement technique.

Le prestataire précisera, pour chaque lot, les composants concernés par le déploiement, les dépendances avec les autres lots, les éventuelles opérations de migration ou de bascule, les risques identifiés et les opérations susceptibles de nécessiter une interruption de service ou une vigilance particulière.

## 7.2 Orchestration et automatisation

Si un besoin d'orchestration avancée ou d'automatisation des déploiements est identifié, Kubernetes (pour la gestion des conteneurs) et/ou Ansible (pour l'automatisation de la configuration et du déploiement) pourront être mis en place après discussion et validation avec la maîtrise d'ouvrage, en fonction des contraintes techniques et des besoins opérationnels.

Dans ce cas, le titulaire fournira une documentation technique détaillée et des formations adaptées, afin de permettre à l'équipe interne de comprendre, maintenir et exploiter ces outils.

## 7.3 Données, formats et standards

Les titulaires de chaque lot respecteront les formats et standards ouverts pertinents pour les bibliothèques numériques, les humanités numériques et les corpus patrimoniaux.

Les standards attendus comprennent notamment :

- IIIF, pour l'exposition et la consultation des images et manifestes
- TEI-P5, pour les textes encodés en XML
- JSON-LD, pour les manifestes et données structurées
- REST, pour les API
- ARK, pour les identifiants pérennes
- Dublin Core, pour l'exposition OAI-PMH
- Formats XML, éventuellement XSLT, XQuery ou équivalents lorsque des traitements TEI sont concernés

- Formats d'images adaptés à la diffusion et à l'archivage, notamment TIFF, JPEG, JPEG2000 ou formats équivalents selon les usages.

Les candidats préciseront dans leur offre les formats qu'ils produisent, consomment, transforment ou exposent.

## 7.4 Sécurité, authentification et permissions

Les développements intégreront les exigences de sécurité applicables à une infrastructure hébergée sur les serveurs de l'établissement. Conformément aux dispositions prévues au CCAP, un audit de sécurité sera assuré par la DSI de l'Université de Tours. Toute faille de sécurité qui remonterait des contrôles automatiques menés par la DSI après livraison et dans le délai de garantie, devra être corrigée par le titulaire du lot.

Les prestataires prendront notamment en compte :

- la gestion des accès et des permissions
- la séparation des accès publics et restreints
- la protection des interfaces d'administration
- la sécurisation des API
- la mise en place de mécanismes de lutte contre les robots et les attaques automatisées
- la gestion des secrets et variables sensibles
- la journalisation des opérations
- la limitation des droits d'accès aux services internes
- la documentation des procédures de mise à jour de sécurité

Lorsque des interfaces ou services internes sont exposés, le titulaire précisera les mécanismes d'authentification proposés.

## 7.5 Performance, robustesse et montée en charge

Les solutions proposées seront conçues pour répondre aux contraintes de consultation de corpus patrimoniaux numériques, notamment :

- la consultation d'images haute définition
- l'affichage de manifestes IIIF et de leurs contenus (métadonnées, texte, annotations le cas échéant)
- la recherche dans des métadonnées complexes et multi-sources
- l'interrogation plein texte lorsque des contenus textuels sont indexés
- le temps de réponse compatibles avec une consultation publique
- la réindexation possible des données
- la gestion de volumes de données croissants

Les titulaires de chaque lot indiqueront les hypothèses de volumétrie prises en compte et les limites identifiées.

## 7.6 Documentation attendue

Le titulaire de chaque lot fournira une documentation technique complète et exploitable par l'équipe BVH, en français ou en anglais. La documentation spécifique à la formation sera traitée à l'article 7.10.

Cette documentation comprendra, selon le lot :

- une documentation d'installation
- une documentation de configuration
- une documentation d'exploitation
- une documentation des API
- une documentation des scripts de déploiement
- une documentation des procédures de sauvegarde et restauration
- une documentation des procédures de mises à jour
- une documentation utilisateur lorsque le lot comporte une interface
- une documentation des dépendances et prérequis
- une documentation des choix d'architecture

La documentation sera fournie dans un format éditable et versionnable, idéalement Markdown dans GitLab, complétée si nécessaire par des exports PDF.

## 7.7 Versionnement, GitLab et suivi des développements

Le code source, les fichiers de configuration, les scripts et la documentation seront livrés et versionnés dans le dépôt GitLab de l'équipe BVH : https://gitlab.huma-num.fr/team-bvh — Git privé nécessitant la création d'un compte utilisateur.

Le titulaire de chaque lot respectera une organisation claire du dépôt, comprenant :

- une branche principale stable
- des branches de développement ou de correction
- des tags de version
- un fichier README
- une documentation d'installation
- les fichiers de configuration nécessaires au déploiement et, lorsque pertinent, à la chaîne CI/CD
- un suivi des anomalies, évolutions et demandes de correction
- des messages de commit explicites
- une procédure de livraison, de mise à jour et de retour arrière

Le titulaire de chaque lot précisera, en concertation avec l'équipe BVH, la stratégie de versionnement des développements, les modalités d'évolution des versions, la gestion de la rétrocompatibilité, ainsi que les modalités de livraison en environnement de développement, de recette et, le cas échéant, de production.

Lorsque l'environnement technique le permet, le titulaire fournira les éléments nécessaires à une chaîne CI/CD, notamment pour la construction des images Docker, l'exécution des tests prévus, la vérification des configurations et le déploiement reproductible en environnement de recette. La

mise en production restera soumise à validation de la maîtrise d'ouvrage et, le cas échéant, de la DSI.

Les secrets, mots de passe, clés d'accès et jetons techniques ne devront pas être intégrés dans le code source ni dans les fichiers versionnés. Les modalités de gestion des variables sensibles devront être documentées.

Le titulaire utilisera GitLab pour le suivi des bugs, des évolutions, des demandes de correction et de la documentation technique.

## 7.8 Test, validation et recette

Chaque lot fera l'objet d'une phase de test et de recette.

Le titulaire fournira :

- des tests fonctionnels
- des tests techniques
- des tests d'intégration avec les autres lots concernés, si nécessaire
- des tests de déploiement
- des jeux de données de test
- un rapport de recette
- une liste des anomalies corrigées ou restantes

L'opération de recette permettra de vérifier la conformité des livrables au présent CCTP, aux CCTP spécifiques des lots concernés et aux annexes techniques fournies.

## 7.9 Sauvegarde, restauration et continuité de service

Le titulaire documentera les procédures permettant de sauvegarder et restaurer les composants qu'il livre ou modifie.

Les VM hébergeant les applications sont sauvegardées quotidiennement par la DSI. Néanmoins, le prestataire devra :

- documenter les procédures de sauvegarde et de restauration pour tous les composants qu'il livre ou modifie
- mettre en place les mécanismes nécessaires pour garantir que ces procédures se déroulent correctement et sans perte de données
- assurer la gestion des logs applicatifs, incluant :
    - leur collecte et leur stockage
    - une rotation automatique pour éviter la génération de fichiers trop volumineux
    - une conservation adaptée en fonction des besoins de traçabilité et de débogage

Ces procédures couvriront, selon les cas :

- les bases PostgreSQL
- les volumes Docker contenant des données persistantes
- les buckets S3 / MinIO
- les index Elasticsearch / OpenSearch

- les configurations applicatives
- les fichiers applicatifs
- les données produites par NumaHOP

### 7.10 Formation et transfert de compétences

Pour chaque lot, le titulaire prévoira une session de transfert de compétences en français à destination de l'équipe BVH.

Cette session pourra porter sur :

- l'architecture livrée
- l'installation
- l'exploitation courante
- les procédures de mise à jour
- les opérations de sauvegarde et restauration
- les principaux points de vigilance
- l'identification et le diagnostic des erreurs courantes

Le cas échéant, le titulaire fournira un support de formation ou une documentation équivalente, en français ou en anglais, en veillant particulièrement à couvrir tout outil, technologie ou méthode non prévu initialement ou peu familier à l'équipe BVH et en anticipant les questions et difficultés potentielles liées à l'adoption de ces outils.

## 8. COORDINATION ENTRE LES PRESTATAIRES, ENTRE LES LOTS & GOUVERNANCE DU PROJET

### 8.1 Contexte

Le marché est découpé en trois lots techniquement interdépendants (socle applicatif, portail public, plateforme NumaHOP), susceptibles d'être attribués à trois titulaires distincts. La bonne articulation entre les lots — notamment entre les services du socle applicatif (lot 01) et les deux autres lots — conditionne la réussite du projet. Le présent article définit les interlocuteurs et l'organisation de coordination mise en place pour l'ensemble du marché.

Les trois lots étant interdépendants, les titulaires coopéreront avec l'équipe BVH et, le cas échéant, avec les autres prestataires retenus.

Les dépendances entre les lots 01 à 03 envisagées :

| **Lot producteur** | **Lot consommateur** | **Données ou services échangés** |
|---|---|---|
| Lot 1 | Lot 2 | API REST, manifests IIIF, données de recherche, ARK, OAI-PMH |
| Lot 1 | Lot 3 | Stockage S3, métadonnées, identifiants, exports vers diffusion |
| Lot 3 | Lot 1 | Images, métadonnées techniques, états de numérisation |

| | | |
|---|---|---|
| Lot 1 | Autres bases de données BVH, Biblissima+ et autres services partenaires | Données FAIRisées, exports, identifiants, OAI-PMH, serveur IIIF |

## 8.2 Interlocuteurs côté maîtrise d'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage désigne :

- **une cheffe de projet MOA et responsable fonctionnelle**
  Interlocutrice et point d'entrée pour l'ensemble des titulaires, responsable du pilotage général et de l'arbitrage entre lots
  **Sandrine BREUIL**
  CESR UMR 7323 - Université de Tours
  Ingénieure de recherche, Programme de recherche BVH
  sandrine.breuil@univ-tours.fr
  02 47 36 77 80
- **une responsable technique et référente infrastructure**
  Responsable de la cohérence technique d'ensemble, de l'infrastructure et des environnements serveurs, sécurité et accès (elle assure le lien avec la DSI de l'université de Tours), mais aussi suivi des développements, de l'architecture applicative et des bases de données sur les trois lots
  **Sarra FERJANI**
  CESR UMR 7323 – CNRS
  Ingénieure de recherche, Pôle ingénierie numérique du CESR
  sarra.ferjani@univ-tours.fr
  02 47 36 77 85
- **une référente données scientifiques documentaires**
  Responsable des données et du modèle de données documentaires BVH
  **Anne-Laure ALLAIN**
  CESR UMR 7323 - Université de Tours
  Ingénieure d'études, Programme de recherche BVH / Biblissima+
  anne-laure.allain@univ-tours.fr
  02 47 36 77 80

## 8.3 Interlocuteurs à désigner par chaque titulaire

Dès la notification du marché, chaque titulaire de lot désignera :

- **un chef de projet unique**, interlocuteur privilégié du maitre d'ouvrage et des autres titulaires pour toute la durée du marché
- **un référent technique**, chargé des échanges directs avec les référents techniques des autres lots pour tout ce qui concerne les interfaces partagées et dépendances applicatives entre lots

Ces interlocuteurs seront disponibles et présents pour les instances de gouvernances ci-dessous, y compris pour des échanges impliquant un autre lot lorsqu'une dépendance est avérée.

### 8.4 Instances de gouvernance

Le suivi du projet s'appuie sur une réunion de lancement commune aux trois lots permettant de partager le calendrier global et les dépendances entre lots, puis sur deux instances récurrentes. La fréquence de ces dernières sera définie d'un commun accord entre les parties et validée en réunion de lancement :

- **Une réunion de lancement**, composé du maitre d'ouvrage et des chefs de projet des 3 lots.
- **Un comité de pilotage (COPIL)**, composé du maitre d'ouvrage et des chefs de projet des 3 lots.
- **Un comité technique (COTECH)**, composé des référents techniques des titulaires des 3 lots et de la maitrise d'ouvrage

### 8.5 Coordination technique et arbitrage

Les titulaires devront notamment :

- participer aux réunions de coordination nécessaires
- documenter les interfaces entre lots
- signaler les dépendances et risques techniques
- respecter les formats d'échange convenus
- livrer des composants testables indépendamment
- assurer une communication claire sur les prérequis et contraintes

En cas de modification impactant un autre lot, le titulaire en informera l'équipe BVH et produira à l'appui de son information une documentation technique de l'impact (voir clause de rendez-vous prévue au CCAP).

Toute interface partagée entre deux lots (par exemple, le contrat d'API entre le lot 01 et le lot 02, ou le mécanisme de synchronisation des métadonnées entre le lot 01 et le lot 03, etc.) fait l'objet d'un document de contrat d'interface, rédigé conjointement par les titulaires concernés, versionné sur le dépôt GitLab de l'équipe BVH et validé en COTECH avant mise en œuvre. Toute évolution d'une interface partagée est notifiée aux autres titulaires concernés avant son déploiement.

En cas de désaccord technique entre titulaires de lots différents, la question est d'abord portée en COTECH pour résolution technique. À défaut d'accord, elle est arbitrée en COPIL par la maîtrise d'ouvrage, dont la décision s'impose aux titulaires concernés.

## 9. LIVRABLES COMMUNS ATTENDUS

Pour chaque lot, le titulaire fournira :

- le code source commenté et documenté
- les fichiers de configuration Docker
- la documentation d'installation
- les procédures de mises à jour, sauvegarde et de restauration

- les rapports de recette
- une documentation utilisateur lorsque le lot comporte une interface
- une session de transfert de compétences (formation administrateur)
- la documentation des API et des flux, lorsque le lot expose ou consomme des services
- un rapport final de livraison

Format des livrables :

Sauf indication contraire de l'Université, l'ensemble des livrables est remis sous forme électronique, dans un format exploitable, modifiable et réutilisable par l'Université de Tours. Les livrables devront être fournis dans des formats ouverts ou couramment utilisés.

Les documents de documentation, rapports, procédures et supports de formation sont fournis :

- au format PDF, pour leur version finalisée ;
- ainsi que dans un format source ouvert ou modifiable permettant leur mise à jour ultérieure (notamment ODT, DOCX, Markdown ou format équivalent).

Le code source, les fichiers de configuration, scripts, fichiers Docker et autres éléments techniques sont fournis dans leur format natif et exploitable, avec leur arborescence et les éléments nécessaires à leur compréhension, leur déploiement et leur maintenance.

## 10. GARANTIE ET CORRECTION DES LIVRABLES

Conformément aux dispositions prévues au CCAP, les livrables admis bénéficient d'une garantie de douze mois à compter de la date d'effet de leur admission. Pendant cette période, le titulaire devra corriger, sans coût supplémentaire pour le maître d'ouvrage, les anomalies, dysfonctionnements, erreurs de paramétrage, défauts d'intégration ou non-conformités affectant les développements, configurations, scripts, interfaces, API, services IIIF, dispositifs de stockage, connecteurs, exports, documentations ou procédures livrés au titre du marché. Les corrections devront être documentées, versionnées et livrées selon les modalités prévues pour chaque lot, dans les environnements et outils prévus, notamment GitLab lorsque cela est applicable.

## 11. CALENDRIER DES PRESTATIONS

Le calendrier prévisionnel des prestations est envisagé sur 29 mois, de novembre 2026 à mars 2029 inclus.

Chaque candidat devra préciser dans son offre : son calendrier détaillé, les dépendances identifiées avec les autres lots, les livrables intermédiaires proposés, les points de validation attendus de la maîtrise d'ouvrage et les risques susceptibles d'affecter le respect du calendrier général.

Le calendrier distinguera les prestations de base de chaque lot et les prestations supplémentaires éventuelles (PSE).

**Le calendrier commun sera précisé lors de la réunion de lancement, après notification des marchés, en tenant compte des offres retenues, des contraintes d'accès aux environnements techniques et des modalités de coordination entre les titulaires des différents lots.**

**Ce calendrier commun fera l'objet d'une notification par ordre de service et aura valeur contractuelle. Les délais de réalisation et leurs éventuels retards seront déterminés à partir dudit document.**

Prestations obligatoires :

Le lot 01 devra mettre à disposition de manière progressive les services nécessaires au lot 02, notamment les accès aux données, l'API REST, les services IIIF, les manifests, les URLs publiques et les mécanismes de redirection. Ces éléments constituent les prérequis principaux pour l'intégration du portail public et du visualiseur IIIF prévus au lot 02. Le lot 03 relatif à NumaHOP sera conduit en parallèle. Son articulation avec le lot 01 devra être progressivement mise en œuvre.

Prestations supplémentaires éventuelles :

Les PSE sont représentées séparément dans le planning afin de faire apparaître leur caractère distinct, leur période prévisionnelle de mise en œuvre et leurs dépendances avec les prestations principales. La mise en œuvre des PSE demeure conditionnée à leur décision de retenue par l'acheteur.

Les PSE retenues devront être conduites sans retarder les priorités opérationnelles des lots. Leur programmation définitive sera arrêtée lors du lancement ou en cours d'exécution, en fonction des arbitrages de la maîtrise d'ouvrage, des contraintes techniques constatées et de l'avancement des prestations obligatoires.

Jalons et planning prévisionnels :

Les jalons et le planning fournis ci-après (en 11.1 et 11.2) sont donnés à titre prévisionnel afin d'indiquer les priorités opérationnelles, les dépendances principales entre les lots et les périodes indicatives de mise en œuvre des prestations. Ils ne se substituent pas au calendrier détaillé que chaque candidat devra proposer dans son offre, ni au calendrier d'exécution qui sera arrêté avec les titulaires après notification des marchés.

## 11.1 Jalons prévisionnels de coordination entre les lots

| Jalon (indicatifs) | Période (prévisionnel) | Lot(s) concerné(s) | Objet |
|---|---|---|---|
| J0 – Notification et lancement commun | Déc. 2026 – Janv. 2027 | 01 + 02 + 03 | Réunion de lancement, accès, calendrier détaillé, modalités de coordination |
| J1 – Cadrage prioritaire Socle applicatif /Portail | Janv. 2027 | 01 + 02 | Priorisation des besoins : données, API, IIIF, manifests, recherche, URLs, IHM, visualiseur IIIF, parcours publics |
| J2 – Architecture cible & interfaces pilotes du portail | Janv. – Avr. 2027 | 01 + 02 | Architecture technique du socle, premiers parcours UX/UI, maquettes fonctionnelles, identification des services nécessaires au portail |
| J3 – Services minimaux du socle applicatif pour le Portail | Mars – Juil. 2027 | 01 + 02 | Premiers accès et mise à disposition progressive des premiers services du lot 01 nécessaires aux prototypes du lot 02 : accès aux données, API REST, images, serveur IIIF, manifests, URLs |
| J4 – Prototype du portail public et du visualiseur IIIF | Avr. – Sept. 2027 | 01 + 02 | Prototype fonctionnel : notices, recherche initiale, consultation des numérisations, intégration Mirador ou équivalent |
| J5 – Première version fonctionnelle intégrée du Portail | Oct. 2027 – Mars 2028 | 01 + 02 | Version intégrée du portail public avec recherche, notices, ressources associées, visualiseur IIIF, URLs/redirections… |
| J6 – PSE Lot 01 : moteur d'indexation, ARK, OAI-PMH | Juil. 2027 – Sept. 2028 | 01 | Mise en œuvre des PSE retenues : moteur d'indexation, identifiants ARK, entrepôt OAI-PMH |
| J7 – PSE Lot 02 : fonctions avancées de consultation et de navigation | Janv. – Sept. 2028 | 02 | Mise en œuvre des PSE retenues : visualiseur IIIF enrichi dont annotation ou alignement image/texte, navigation documentaire hors visualiseur |
| J8 – Consolidation fonctionnelle du socle applicatif et du Portail | Avr. – Sept. 2028 | 01 + 02 | Stabilisation API, IIIF, manifests, recherche, interfaces, performance, accessibilité, corrections |
| J9 – Audit et stabilisation NumaHOP | Nov. 2026 – Juil. 2027 | 03 | Audit, mise à niveau, stabilisation, maintenance corrective, documentation initiale de l'instance NumaHOP |
| J10 – Flux NumaHOP, imports, contrôles et exports | Oct. 2027 – sept. 2028 | 03 | Paramétrage des flux de numérisation, imports, contrôles, exports et fichiers techniques |
| J11 – PSE Lot 03 : interfaçages et évolutions NumaHOP | Janv. – Sept. 2028 | 03 + 01 | Mise en œuvre des PSE retenues : interfaçage avec le socle applicatif, connecteurs, maintenance évolutive ou développements spécifiques |
| J12 – Tests croisés et recette globale | Oct. 2028 – Janv. 2029 | 01 + 02 + 03 | Tests et recettes inter-lots : correction des anomalies, vérification de l'intégration, documentation d'exploitation |

| | | |
|---|---|---|
| J13 – Transfert final et clôture | Févr. – Mars 2029 | Documentation finale, transfert de compétences, bilan, clôture |

## 11.2 Planning prévisionnel indicatif des prestations et des PSE

| Type de prestation | Lot(s) | Phase / prestation | 2026 Nov.-déc. | 2027 Janv.-mars | 2027 Avril-juin | 2027 Juil.-sept. | 2027 Oct.-déc. | 2028 Janv.-mars | 2028 Avril-juin | 2028 Juil.-sept. | 2028 Oct.-déc. | 2029 Janv.-mars |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Base | Tous | Coordination inter-lots, arbitrages et suivi | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Base | Lot 01 | Cadrage et architecture du socle | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Base | Lot 01 | API, données et services d'exposition | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Base | Lot 01 | IIIF, manifests, stockage et URLs | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| PSE | Lot 01 | Moteur d'indexation | | | | ▒ | ▒ | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| PSE | Lot 01 | Identifiants ARK | | | | ▒ | ▒ | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| PSE | Lot 01 | Entrepôt OAI-PMH | | | | | ▒ | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| Base | Lot 02 | Cadrage UX/UI et parcours publics | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Base | Lot 02 | Maquettes et prototype du portail | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Base | Lot 02 | Interfaces, recherche et notices | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Base | Lot 02 | Visualiseur IIIF et ressources numériques | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| PSE | Lot 02 | Fonctions avancées du visualiseur IIIF | | | | | | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| PSE | Lot 02 | Fonctions de navigation documentaire (hors IIIF) | | | | | | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| Base | Lot 03 | Audit et stabilisation NumaHOP | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Base | Lot 03 | Flux, imports, contrôles et exports ; Maintenance corrective | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| PSE | Lot 03 | Interfaçage avec stockage S3 | | | | | | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| PSE | Lot 03 | Interfaçage avec le socle applicatif (PostgreSQL, API REST, IIIF) | | | | | | ▒ | ▒ | ▒ | | |
| PSE | Lot 03 | Maintenance évolutive / développements spécifiques | | | | | | ▒ | ▒ | ▒ | ▒ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Base | Tous | Tests d'intégration inter-lots | | | | | |
| Base | Tous | Corrections, documentation et transfert, clôture | | | | | |