UCAC-ICAM • MODULE INFO471 CYBERSÉCURITÉ & CRYPTOGRAPHIE

BOZOC EDUHUB

Manuel Utilisateur Complet & Guide Pédagogique

Plateforme pédagogique hybride Offline-First & Tri-Mode (Cloud / LAN / Hors-ligne) conçue pour la conduite de séances PROSIT, la gestion complète des supports de cours (Workshops, Corbeilles, Guides tuteur, Projet), le partage d'écran sans vidéoprojecteur, le CyberLab interactif et l'évaluation critériée multi-onglets.

ESPACE ÉTUDIANT

- Inscription & connexion tri-mode
- Gestion de groupe & rôles PBL
- Rédaction collaborative PROSIT Aller + verrous 120s
- PROSIT Retour individuel signé HMAC
- **Workshops & Corbeilles** auto-corrigés
- **Projet d'équipe** : dépôt sur 6 jalons officiels
- **CyberLab** (Crypto, SIEM, SQLi/XSS, CTF) & **Projecteur**

ESPACE FORMATEUR

- Catalogue modules, **Syllabus (CNA/CM/TD/TP/TPE)** & modèles PROSIT
- **Import Google Drive / ZIP** avec aperçu HTML des .docx/.xlsx
- Validation des inscriptions, présence & rotation des rôles PBL
- Projecteur Virtuel 3 modes (Synchro, Écran MJPEG, Terminal)
- **Supervision Workshops, Corbeilles** & publication des corrigés
- **Grille Projet Fond / Forme / Individuelle** (A/B/C/D) & Rubrics
- Exports CSV Universitaire, Moodle & **Excel .xlsx natif**

Paramètre	Référence & Périmètre
Version de la solution	2.6.0 — Édition Hybride Multi-Modules (Lots A/B/C complets)
Dépôt GitHub officiel	github.com/Ronan-Bozoc-cyber/EDU-HUB-UCAC-ICAM
Portail Cloud distant	https://cyber.bozocinformatique.fr (avec supports pédagogiques signés HMAC)
Port LAN & Découverte	Port TCP 8081 • Service mDNS _bozoc-eduhub._tcp.local.
Systèmes supportés	Formateur : Ubuntu / Linux • Étudiants : Windows 10/11 (bundle autonome), Linux & Web
Auteur & Responsable	Ronan Bozoc — Formation Ingénieurs UCAC-ICAM

GUIDE DE LECTURE SELON VOTRE PROFIL

- **Étudiants** : consultez en priorité les Chapitres 1, 2 (lancement), 3 (PROSIT, Workshops & Corbeilles, Projet d'équipe) et 4 (CyberLab & Mini-CTF).
- **Formateurs** : consultez l'ensemble du manuel, en particulier le Chapitre 2 (déploiement et .env), le Chapitre 5 (import Drive/ZIP, Syllabus, déblocage corrigés, grille Projet .xlsx) et le Chapitre 6.

Table des Matières

Chapitre 1 — Présentation Générale & Architecture Tri-Mode . . . 3

1.1 Les trois modes de fonctionnement (Tri-Mode) . . . 3

1.2 Cycle de détection réseau & synchronisation automatique . . . 3

Chapitre 2 — Installation, Configuration & Lancement . . . 5

2.1 Installation sur le poste Formateur (Ubuntu / Linux) . . . 5

2.2 Configuration sécurisée des secrets (.env) . . . 5

2.3 Lancement quotidien (Formateur & Étudiants) . . . 5

Chapitre 3 — Guide Pédagogique de l'Espace Étudiant . . . 6

3.1 Création de compte, validation et connexion . . . 6

3.2 Barre supérieure & Connexion manuelle LAN . . . 6

3.3 Cycle complet d'une séance PROSIT & Rôles PBL . . . 6

3.4 Sélecteur de séquence & les 7 onglets étudiants . . . 6

3.5 Suivre le cours sur le Projecteur Virtuel . . . 7

Chapitre 4 — Guide Pratique du CyberLab & Mini-CTF . . . 8

4.1 Lab 1 : Cryptographie (PROSITs 6 et 7) . . . 8

4.2 Lab 2 : SIEM et IDS Suricata (PROSITs 2 à 5) . . . 8

4.3 Lab 3 : Failles Web SQLi et XSS . . . 8

4.4 Lab 4 : Mini-CTF & Scoreboard (/1000 points) . . . 8

Chapitre 5 — Guide Complet de l'Espace Formateur . . . 9

5.1 Barre d'actions globales (En-tête Formateur) . . . 9

5.2 Onglet 1 — Catalogue des modules et PROSITs (Lots A & B) . . . 9

5.3 Onglet 2 — Gestion des étudiants (Promotions, Annuaire, Équipes) . . . 9

5.4 Onglet 3 — Projecteur virtuel en direct . . . 9

5.5 Onglet 4 — Groupes et évaluations (7 sous-onglets) . . . 10

5.6 Onglets 5, 6 et 7 — Aspirateur, Diagnostic & Sauvegardes . . . 10

Chapitre 6 — Sécurité, Maintenance & Dépannage (FAQ) . . . 11

6.1 Principes de sécurité intégrés . . . 11

6.2 Tableau de dépannage rapide . . . 11

Chapitre 1 — Présentation Générale & Architecture Tri-Mode

Continuité pédagogique garantie : Cloud, Réseau Local (LAN) et 100 % Hors-ligne

Bozoc EduHub est une plateforme pédagogique résiliente conçue pour répondre aux contraintes réelles des salles informatiques (coupures Internet, absence de vidéoprojecteur matériel, rédaction simultanée par équipe, gestion de supports Word/PDF/Excel et traçabilité académique complète).

1.1 Les trois modes de fonctionnement (Tri-Mode)

Mode	Condition d'activation	Rôle & Flux de données
[CLOUD]	Internet actif et API cyber.bozocinformatique.fr joignable (?action=ping)	Synchronisation bidirectionnelle avec le serveur PHP/MySQL distant : inscriptions, catalogue, supports pédagogiques (pedagogical_assets), travaux et notes.
[LAN Local]	Internet coupé, poste Formateur détecté sur le réseau local (port 8081)	Découverte zéro-conf mDNS (ou IP manuelle). Synchronisation directe avec FastAPI, transfert des livrables Workshops/Projet et Projecteur Virtuel temps réel.
[HORS-LIGNE]	Aucune connectivité Cloud ni LAN	Enregistrement local SQLite (mode WAL) avec statut pending, consultation de offline_cache/ et des supports déjà synchronisés, puis renvoi automatique dès le retour du réseau.

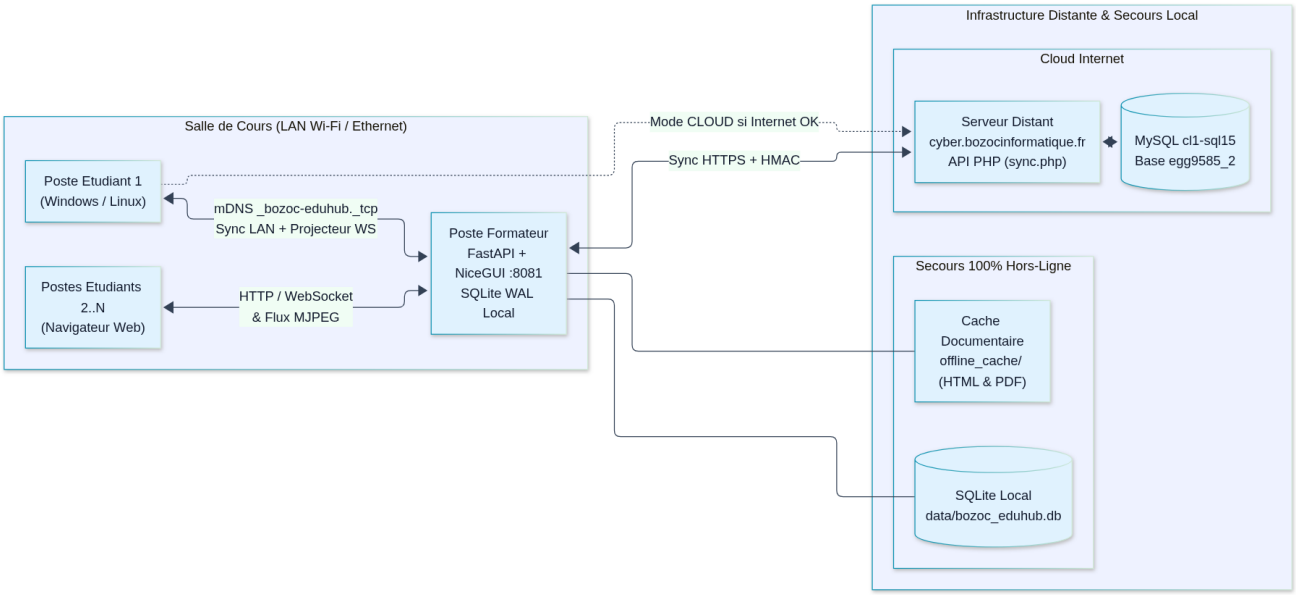


Figure 1 — Architecture générale Tri-Mode de Bozoc EduHub (Cloud, LAN mDNS et secours Hors-ligne).

1.2 Cycle de détection réseau & synchronisation automatique

Le moteur **SyncEngine** (database/sync_engine.py) évalue la connectivité toutes les 20 secondes côté étudiant et émet un signal de présence (heartbeat) toutes les 15 secondes. Il synchronise automatiquement le catalogue, les supports binaires et leurs aperçus HTML (assets/pedagogical/), ainsi que les pièces déposées par les étudiants (workshops ws_wk_* et jalons Projet ws_prj_*).

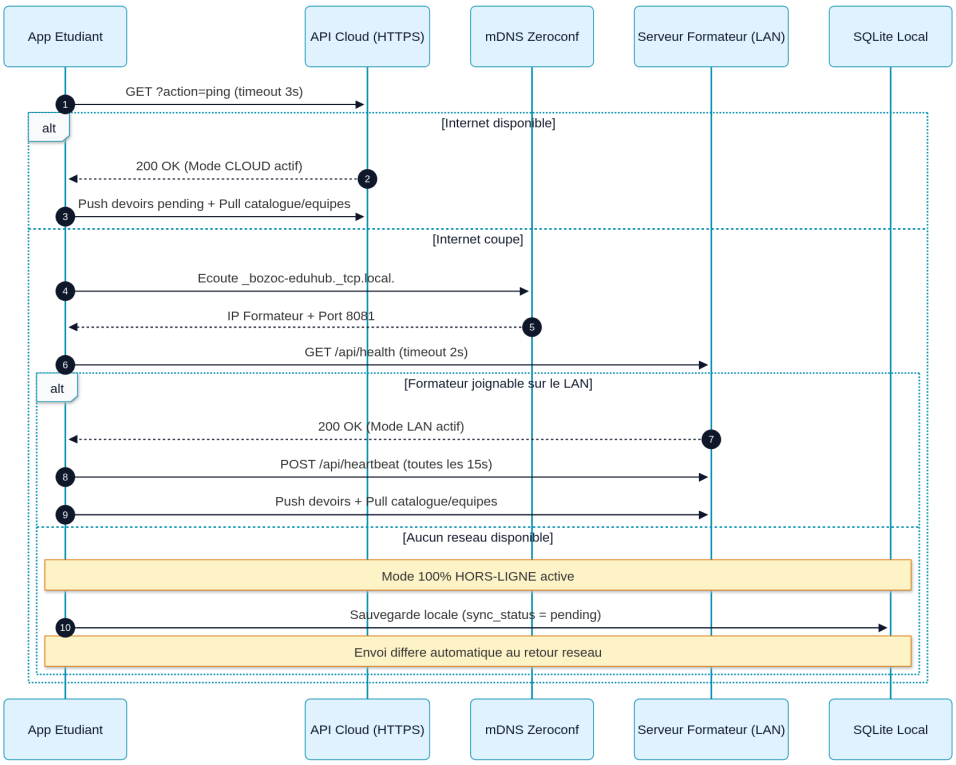


Figure 2 — Séquence de bascule automatique Cloud → LAN (mDNS) → SQLite Hors-ligne.

Chapitre 2 — Installation, Configuration & Lancement

Mise en route du poste Formateur, du portail Web Cloud et des postes Étudiants

2.1 Installation sur le poste Formateur (Ubuntu / Linux)

- Prérequis : Python 3.10+ (testé sous Ubuntu 26.04 / Python 3.14), python3-venv, avahi-daemon (mDNS) et navigateur web moderne.
- Déploiement automatisé : ./setup_and_deploy.sh vérifie les paquets, installe .venv (requirements.txt) et génère les bundles étudiants via build_packages.py.

```
git clone git@github.com:Ronan-Bozoc-cyber/EDU-HUB-UCAC-ICAM.git
cd EDU-HUB-UCAC-ICAM && ./setup_and_deploy.sh
```

2.2 Configuration sécurisée des secrets (.env)

Sur le poste Formateur uniquement, configurez .env puis générez les clés (jamais versionnées ni embarquées dans les bundles étudiants) :

```
cp .env.example .env && python3 scripts/generate_secrets.py && chmod 600 .env
```

Variable (.env)	Obligatoire	Rôle
INSTRUCTOR_PASSWORD	Oui (Formateur)	Mot de passe protégeant /instructor et les exports formateur.
SYNC_API_SECRET	Oui	Secret HMAC-SHA256 signant les livrables, jetons vidéo, actifs web et API distante.
LAN_PORT	Non (8081)	Port HTTP/WebSocket local (bascule auto sur le port libre suivant si occupé).
REMOTE_BASE_URL	Oui (Cloud)	URL du portail distant (https://cyber.bozocinformatique.fr).
FTP_* / DB_*	Déploiement	Utilisés uniquement par network/ftp_deployer.py pour déployer web_remote/ et config.local.php.

SÉCURITÉ — Authentification Formateur & Portail Web PHP

La vérification du mot de passe Formateur utilise une comparaison à temps constant (hmac.compare_digest) et verrouille pendant 60 s après 5 échecs. Sur le portail web https://cyber.bozocinformatique.fr/index.php, les supports publiés sont servis par api/sync.php?action=download_asset via jeton HMAC temporaire.

2.3 Lancement quotidien (Formateur & Étudiants)

- Formateur : exécutez ./lancer_bozoc_eduhub.sh ou source .venv/bin/activate && python3 main.py --role=instructor --port=8081.
- Étudiant — Bundle autonome (Windows 10/11 ou Linux) : double-cliquez sur Lancer_Windows_Etudiant.cmd (ou python3 main.py --role=student --port=8081), garantissant le mode 100 % hors-ligne.
- Étudiant — Navigateur direct : ouvrez http://<IP_FORMATEUR>:8081/student en salle ou https://cyber.bozocinformatique.fr depuis Internet (avec affichage des crédits CNA et supports publiés).

Chapitre 3 — Guide Pédagogique de l'Espace Étudiant

Connexion, méthode PROSIT, Workshops & Corbeilles, Projet d'équipe et Projecteur Virtuel

3.1 Création de compte, validation et connexion

- **Créer un compte** : saisissez Prénom, Nom, E-mail, Promotion et mot de passe (min. 6 caractères) → statut *pending* jusqu'à validation par le formateur.
- **Connexion & Cache local** : la session validée est conservée localement pour continuer hors-ligne.
- **Oubli mot de passe** : envoi d'un lien sécurisé via reset_password.php.

3.2 Barre supérieure & Connexion manuelle LAN

- **Badge Groupe & Rôle** : affiche votre équipe et votre rôle actif pour la séquence choisie.
- **Badge Tri-Mode (Cloud / LAN / Hors-ligne)** : si le campus bloque le mDNS (UDP 5353), cliquez sur ce badge pour saisir manuellement l'IP du formateur.
- **Bouton Synchroniser** : force un cycle Push + Pull complet (PROSITs, supports, dépôts Workshops/Projet, corrigés débloqués).

3.3 Cycle complet d'une séance PROSIT & Rôles PBL

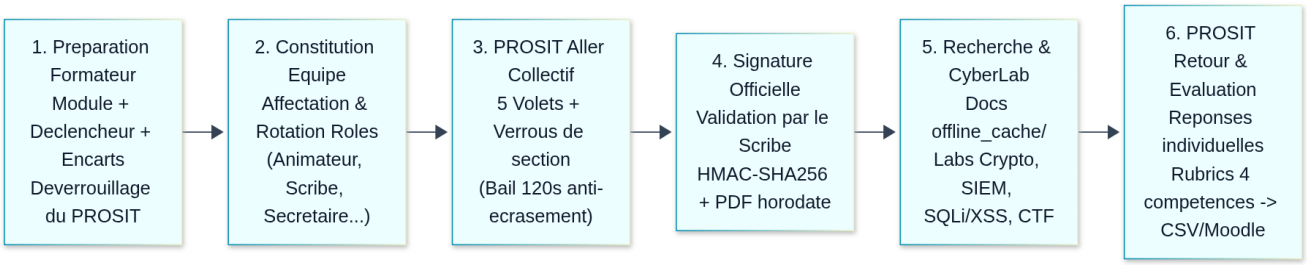


Figure 3 — Déroulement pédagogique complet d'une séquence PROSIT sur Bozoc EduHub.

Rôle PBL	Mission principale dans l'équipe	Droits spécifiques dans Bozoc EduHub
Animateur	Distribue la parole et structure les 5 étapes.	Rédige et enregistre les brouillons collectifs.
Scribe	Prend les notes collectives et synthétise le document.	Détient le bouton principal « Signer et envoyer au formateur (PDF) ».
Secrétaire	Structure les hypothèses et références documentaires.	Peut également signer et transmettre le PROSIT Aller.
Gestionnaire du temps	Cadre la durée de chaque phase du PROSIT.	Rédige et enregistre les brouillons collectifs.
Membre	Challenge les hypothèses et contribue au plan d'action.	Édite les sections libres et dispose du relais Scribe délégué si besoin.

3.4 Sélecteur de séquence & les 7 onglets étudiants

Le ruban supérieur permet de basculer entre PROSITs et PROJET. Votre espace s'articule en 7 onglets :

- **Mon groupe** : votre rôle PBL, mission et liste des coéquipiers.
- **PROSIT aller (collectif)** : encarts formateur, déclencheur et 5 volets collaboratifs protégés par **verrous SectionLockManager (bail 120s)** : [Libre], [Vous éditez] ou [Verrouillé • Prénom].
- **PROSIT retour (individuel)** : consignes de restitution et questions de validation signées en HMAC-SHA256.
- **Workshops & Corbeilles (NOUVEAU)** : déposez vos livrables pratiques individuels (captures, configurations, PDF, scripts), répondez aux exercices des Corbeilles (ex. chiffrement par substitution, Hill, Vigenère) avec **auto-correction instantanée** tolérante à la casse et aux accents sans jamais exposer le corrigé avant déblocage, et consultez les corrigés Tuteur dès que le formateur les publie.

- **Projet d'équipe (NOUVEAU)** : suivez les **6 jalons officiels** du projet (Conception Réseau, Étude SIEM, Déploiement SIEM, Attaques Contrôlées, Journal d'Analyse, Politique de Chiffrement), déposez et consultez les livrables partagés par toute votre équipe et accédez au cahier des charges.
- **CyberLab interactif** : 4 laboratoires pratiques détaillés au Chapitre 4.
- **Ressources documentaires** : ressources externes groupées, cache hors-ligne (offline_cache/) et **supports pédagogiques natifs** (Word convertis en HTML consultables hors-ligne, PDF, Excel).

3.5 Suivre le cours sur le Projecteur Virtuel

Une bannière cyan s'affiche automatiquement lors d'une diffusion formateur : case **Suivre le cours** (synchronisation auto du PROSIT), vignette flottante **PiP** ou affichage plein écran sur /live_projector.

Chapitre 4 — Guide Pratique du CyberLab & Mini-CTF

Expérimenter la cryptographie, la détection SIEM/IDS et la sécurité Web 100 % hors-ligne

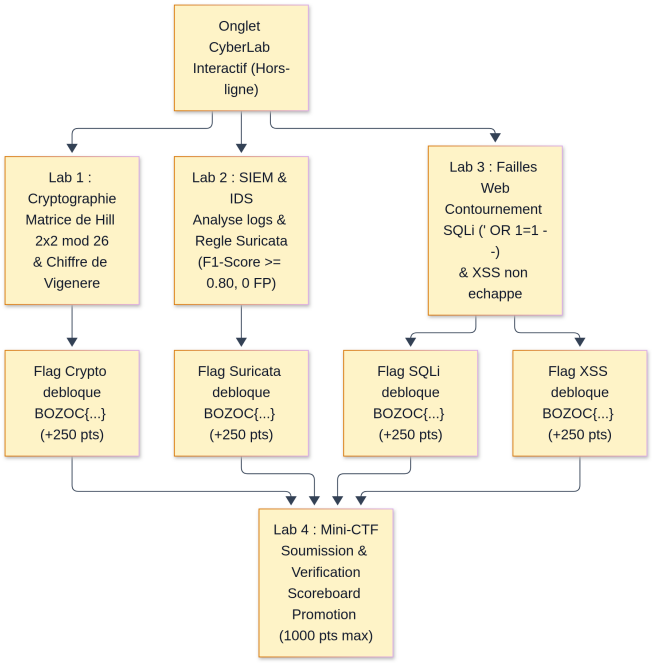


Figure 4 — Articulation entre les 3 laboratoires pratiques du CyberLab et le Mini-CTF promotion.

4.1 Lab 1 : Cryptographie (PROSITs 6 et 7)

Simulateurs interactifs de **Chiffrement de Hill 2×2 mod 26** (contrôle pgcd(det(K), 26)=1 et calcul de K^{-1}) et de **Vigenère pas-à-pas**.

4.2 Lab 2 : SIEM et IDS Suricata (PROSITs 2 à 5)

Analyse de journaux synthétiques (Apache, SSH, pfSense, Suricata) et rédaction de règles Suricata évaluées par Vrais/Faux Positifs, Précision, Rappel et F1-Score (>= 0.80 avec 0 FP pour valider le flag).

4.3 Lab 3 : Failles Web SQLi et XSS

Comparaison directe entre une mire vulnérable (' OR 1=1 --, <script>...</script>) et la remédiation par requêtes paramétrées SQLite et échappement HTML.

4.4 Lab 4 : Mini-CTF & Scoreboard (/1000 points)

Chaque épreuve validée révèle un flag BOZOC{...} (250 pts par défi, 4 défis) avec indices repliables et classement temps réel de la promotion.

Chapitre 5 — Guide Complet de l'Espace Formateur

Ingénierie des cours, import Drive/ZIP, projection, supervision Workshops/Projet et exports

5.1 Barre d'actions globales (En-tête Formateur)

- **Vérifier le réseau** : contrôle l'accès Cloud et affiche l'IP LAN + port 8081.
- **Ramasser les copies** : synchronise immédiatement tous les PROSITs, dépôts Workshops, Corbeilles, jalons Projet et flags CTF.
- **Verrouiller** : ferme la session formateur et réaffiche la mire protégée par mot de passe.

5.2 Onglet 1 — Catalogue des modules et PROSITs (Lots A & B)

- **Modules & Syllabus complet** : en plus du Code, Titre, Description et Volume horaire, chaque module gère ses **crédits CNA**, heures d'effort, prérequis, repères et ventilation horaire par thème (**CM / TD / TP / TPE**).
- **Importer (Google Drive / ZIP)** : analyse automatiquement un lien Google Drive public ou une archive .zip locale, classe chaque document (Guide Tuteur, Workshop, Corbeille, Énoncé Projet, Grille Excel), **attache les supports aux séquences existantes sans écraser vos PROSITs déjà rédigés**, convertit les .docx/.xlsx en aperçu HTML hors-ligne et isole strictement l'audience (*student* vs *instructor*).
- **Modèle PROSIT & Gestion des supports** : bouton *Nouveau PROSIT depuis modèle* prérempli selon la méthodologie UCAC-ICAM, éditeur WYSIWYG déclencheur, encarts personnalisés et ajout direct de pièces jointes (.docx, .pdf, .xlsx, .png, .zip) par séquence.
- **Publier vers le serveur distant** : pousse catalogue, syllabus, actifs pédagogiques, promotions et équipes vers MySQL.

5.3 Onglet 2 — Gestion des étudiants (Promotions, Annuaire, Équipes)

Validation/refus des comptes *pending*, filtrage par présence temps réel (En ligne <= 75s), affectation aux promotions et composition d'équipes avec **rotation automatique des rôles PBL** d'une séquence à l'autre.

5.4 Onglet 3 — Projecteur virtuel en direct

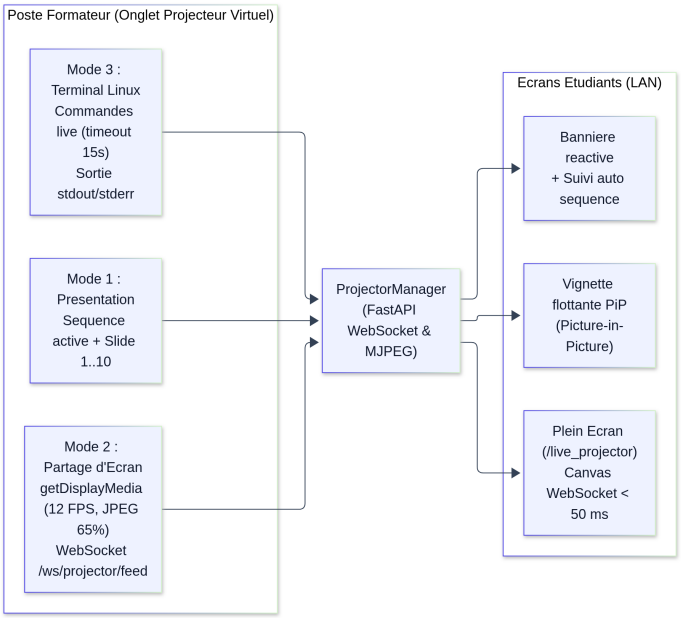


Figure 5 — Architecture des 3 modes du Projecteur Virtuel temps réel sans vidéoprojecteur.

Synchronisation de diapositives, partage d'écran natif WebSocket/MJPEG (getDisplayMedia, < 50 ms) et terminal Linux partagé.

5.5 Onglet 4 — Groupes et évaluations (7 sous-onglets)

Sous-onglet	Fonctionnalités clés
0. Cockpit & Heatmap	KPIs temps réel, compteurs Workshops/Corbeilles/Projets, récapitulatif heures CM/TD/TP/TPE et crédits CNA par module, matrice 5 blocs et bouton Pause.
1. Livrables PROSIT Aller	Lecture des 5 volets d'équipe, contrôle signature HMAC-SHA256 et téléchargement PDF officiel.
2. Grille de notation (Rubrics)	Évaluation sur 4 compétences (D_SCEC_ANA, D_CSEC_DEV, D_CSEC_VER, D_CSEC_EXP) de 0 à 3 pts avec calcul /20 et snippets de feedback.
3. Exports CSV / Moodle / Excel	Export CSV Universitaire (UTF-8 BOM ;), CSV Moodle Gradebook et Export Grille Projet Excel (.xlsx) multi-onglets natif (LISTE, FOND_FORME, NOTE_INDIVIDUELLE).
4. Scoreboard Mini-CTF	Suivi de participation et classement en direct de la promotion sur 1 000 points.
5. Workshops & Corbeilles (NOUVEAU)	Visualisation des dépôts individuels avec téléchargement des fichiers, consultation des scores auto-corrigés des Corbeilles et publication/masquage en 1 clic des corrigés Tuteur.
6. Suivi Projet & Grille Fond/Forme/Indiv (NOUVEAU)	Revue des 6 jalons d'équipe (pièces jointes cliquables), notation dynamique Fond (50 %) + Forme (20 %) + Individuelle par coéquipier (30 %) en A/B/C/D, prévisualisation temps réel et certification.

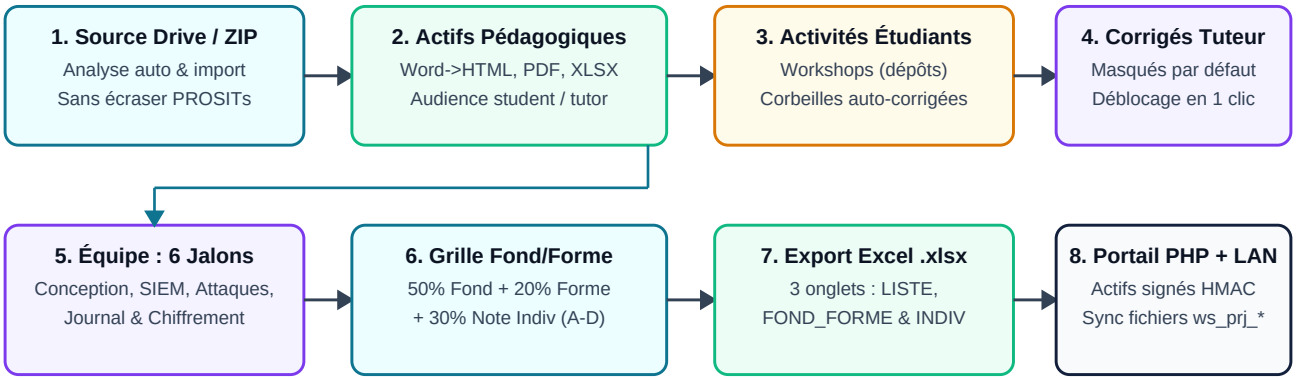


Figure 6 — Pipeline pédagogique complet (Lots A, B et C) : de l'import Drive/ZIP jusqu'à l'export .xlsx.

5.6 Onglets 5, 6 et 7 — Aspirateur, Diagnostic & Sauvegardes

- **Aspirateur hors-ligne** : précharge les pages web et PDF externes dans offline_cache/.
- **Diagnostic & Journal système** : IP LAN, état mDNS, session Wayland/X11, ping Cloud et flux bozoc.log.
- **Paramètres & Sauvegardes** : archives ZIP (SQLite WAL + cache + métadonnées), réannonce mDNS, intégrité SQLite / init_db.php et réglages FPS/qualité Projecteur.

Chapitre 6 — Sécurité, Maintenance & Dépannage (FAQ)

Cloisonnement des supports, intégrité des livrables et résolution rapide d'incidents

6.1 Principes de sécurité intégrés

- **Isolation des secrets & audiences** : build_packages.py exclut .env et *.db ; les guides et corrigés marqués *instructor* sont strictement bloqués pour les étudiants jusqu'à publication explicite.
- **Cloisonnement des fichiers déposés** : les livrables Workshops (ws_wk_{user_id}_*) et Projet (ws_prj_{team_id}_*) vérifient l'identité de l'étudiant ou son appartenance à l'équipe (Team.members_json) sur le LAN comme sur le serveur PHP.
- **Intégrité HMAC-SHA256 & SQLite WAL** : signatures anti-triche des PROSITs, évaluations et jetons ; base SQLite WAL haute concurrence (busy_timeout = 5000 ms).

6.2 Tableau de dépannage rapide

Symptôme constaté	Cause probable	Solution immédiate
Poste étudiant bloqué en Hors-ligne en salle.	Le Wi-Fi campus filtre le multicast mDNS (UDP 5353).	Cliquez sur le badge réseau étudiant et saisissez manuellement l'IP formateur (:8081).
Un corrigé Tuteur ou guide est invisible chez les étudiants.	L'actif est classé audience=instructor ou non publié.	Dans Évaluations → 5. Workshops & Corbeilles (ou Catalogue → Supports), cliquez sur Publier aux étudiants puis Synchroniser.
L'import Google Drive ne doit pas écraser mes PROSITs.	Sélection du mode de fusion lors de l'import.	Laissez le mode par défaut « Attacher uniquement les documents aux PROSITs existants » : vos textes déclencheurs restent intacts.
Section PROSIT Aller verrouillée.	Un coéquipier édite déjà la section (bail 120s).	Attendez l'expiration ou cliquez sur « Enregistrer le travail collectif » chez le coéquipier.
Le port 8081 est occupé au démarrage.	Ancienne instance encore active.	Relancez ./lancer_bozoc_eduhub.sh ; sinon main.py bascule automatiquement sur le port libre suivant.
Incident sur la base locale.	Modification involontaire ou corruption.	Restaurez une archive ZIP dans Paramètres & Sauvegardes (une pré-sauvegarde de secours est créée avant écrasement).

CHECKLIST FORMATEUR — Avant et après chaque séance de cours

1. Lancer ./lancer_bozoc_eduhub.sh et se connecter sur /instructor.
2. Vérifier le PROSIT / Projet déverrouillé, ses supports pédagogiques publiés et l'aspiration offline_cache/.
3. Valider les comptes étudiants en attente et vérifier les équipes / rôles PBL (noter l'IP:8081 au tableau).
4. En fin de séance : cliquer sur « Ramasser les copies », débloquer si souhaité les corrigés de Corbeilles/Workshops, exporter les notes (.csv / .xlsx) et créer une sauvegarde ZIP.