Abilian
CS LAB

OPEN INTEROP · S4

Profil S4 : scorecard de réversibilité

Stefane Fermigier (Abilian SAS) · 4 novembre 2026 · DRAFT

Version 0.5
Licence CC BY 4.0

La scorecard du profil S4 (*Sovereign S3*) répond à une question simple : combien de temps faut-il pour sortir d'un service de stockage objet, avec quelles contraintes et avec quelles pertes ? Elle traduit les contrats comportementaux du profil (contrats) en critères et en mesures, que les scénarios de test (scénarios) évaluent. Sa structure a été retenue par l'atelier Open Interop du 9 octobre 2026 consacré à la réversibilité du stockage objet ; les seuils et plusieurs méthodes restent à valider par le groupe de travail (section 6).

Le CTK S4, implémentation des scénarios CTK-01 à CTK-05 (CTK S4), évalue aujourd'hui tous les critères de la première étape, trois des cinq critères de la seconde (A6, A7, A8) et publie quatre des douze mesures (B9 à B12). Les tableaux des sections 2 et 3 indiquent, pour chaque critère et chaque mesure, le scénario qui l'évalue dans le CTK S4.

1. Principes

1.1 Trois blocs, aucun score composite

Les huit métriques de départ (délai, débit, intégrité, métadonnées, portabilité, dépendances, automatisation, coût) sont de natures différentes. La scorecard les répartit en trois blocs, restitués séparément :

Bloc	Nature	Règle	Exemples
A. Critères obligatoires	Tout ou rien	Seuil fixé par le profil ; un seul échec fait échouer la conformité au niveau de profil revendiqué	Complétude, intégrité, métadonnées obligatoires, droits d'accès, portabilité fonctionnelle
B. Mesures publiées	Mesure	Publiée avec ses conditions ; l'acheteur fixe ses propres seuils	Durée totale, débit utile, reprise, délai de listage
C. Contexte	Information	Publié, comparable, non noté	Coût et conditions, part automatisable, effort humain, dépendances résiduelles hors profil

Cette répartition applique la règle de la doctrine proposée pour Open Interop (doctrine, §5.2). La conformité exige que tous les critères obligatoires du périmètre revendiqué soient satisfaits, sans compensation entre critères. Les mesures sont publiées à part, avec leurs conditions. Aucune moyenne pondérée ne fonde un verdict de conformité : un excellent débit ne compense ni un objet manquant, ni un contenu corrompu, ni un accès interdit devenu autorisé. Le bloc B informe l'acheteur, qui fixe ses seuils selon son

besoin ; le bloc C éclaire le choix sans le trancher. L'atelier a jugé prématurés un score global pondéré et un seuil universel de débit.

1.2 Comparabilité

Une métrique n'est comparable entre fournisseurs que si les conditions de mesure sont fixées. La scorecard est donc indissociable d'une méthode de mesure normalisée :

- **Jeux de données de référence** fixés et publiés, générés de façon déterministe à partir d'une graine (cf. scénarios, §2). Le CTK S4 produit les mêmes octets pour une même graine, à trois volumes : essai rapide, volume fonctionnel (10 000 objets, 10 Go) et volume de charge (100 000 objets, 1 To).
- **Client de référence** : outil, version et paramètres (parallélisme, taille des parts, reprises) fixés. Les essais du CTK S4 ont montré la nécessité de ce point. Depuis janvier 2025, le client AWS pour Python (boto3) valide par défaut des sommes de contrôle CRC et rejette la réponse de Garage pour un objet multipartie. Le client de référence du CTK S4 désactive donc ces calculs hors des cas où l'API les exige ; il vérifie lui-même l'intégrité par SHA-256.
- **Environnement identique** : mêmes régions, mêmes quotas, même chemin réseau.
- **Réseau non limitant** : le client est placé de sorte que le réseau ne soit pas le goulot (même région, ou lien de capacité supérieure au débit mesuré). La capacité du lien est mesurée et publiée avec le résultat.
- **Durée minimale** des mesures de débit (30 minutes proposées) pour neutraliser les effets de rafale.
- **Répétition** : au moins trois exécutions, dont on publie la médiane et la dispersion.
- **Horodatage et versions** : date, région, version du profil, version du CTK. Le rapport du CTK S4 contient ces éléments, ainsi que l'empreinte du manifeste de référence et la commande qui rejoue l'exécution.

1.3 Limites de la comparaison

Métrique	Comparable entre fournisseurs ?	Condition
Délai d'export	Non en valeur brute	Dépend du volume, du réseau et du client. Comparable seulement s'il est dérivé du débit soutenable (B1) et du délai de mise à disposition (B4, B5) pour un volume donné
Débit	Oui, sous conditions	Méthode normalisée, réseau non limitant
Intégrité	Oui	Obligatoire, 0 écart
Métadonnées	Oui	Obligatoire, sur la liste du niveau de profil
Portabilité (réimport)	Oui	Cible de référence fixée
Portabilité fonctionnelle	Oui	Application témoin et suite de tests fixées
Droits d'accès	Oui	Matrice d'accès fixée ; comparaison par effet sur les accès
Dépendances	Oui	Liste fermée de questions
Automatisation	Oui, approximativement	Grille d'étapes fixée
Coût / complexité	Coût : oui ; complexité : faiblement	Coût calculable pour un scénario type ; complexité estimée en effort humain sur une grille

2. Bloc A : critères obligatoires

Chaque critère est évalué sur le périmètre revendiqué par le fournisseur : niveau Core en V0, les niveaux Versioned, Governance et Extended relevant des périmètres avancés. Les critères entrent en vigueur par étapes. La **première étape** reprend les cinq critères retenus par l'atelier : complétude (A1), intégrité (A2), métadonnées (A3, A4), droits d'accès (A10) et portabilité fonctionnelle (A11). Les cinq autres (A5 à A9), qui découlent des contrats du profil, s'ajouteront dans une étape suivante ; d'ici là, le CTK peut les évaluer à titre informatif.

La colonne « Scénarios » renvoie à la spécification ; la colonne « CTK S4 » indique les scénarios qui évaluent le critère dans l'implémentation actuelle.

ID	Critère	Étape	Métrique	Seuil	Contrats	Scénarios	CTK S4
A1	Complétude	1	Objets récupérés / objets attendus	100 %	EXP-01, EXP-02	CTK-01, CTK-04	CTK-01, CTK-04
A2	Intégrité	1	Objets dont taille et empreinte correspondent / objets attendus	100 %	INT-01, INT-02	CTK-02, CTK-04	CTK-02, CTK-04
A3	Métadonnées reproductibles	1	Champs obligatoires conformes / champs obligatoires attendus	100 %	MET-01, MET-02, MET-03	CTK-03	CTK-03
A4	Métadonnées non reproductibles	1	Exactitude des valeurs d'origine transportées par le manifeste	100 %	MET-04, MET-05	CTK-03	CTK-03
A5	Configuration	2	Éléments de configuration exportés / actifs	100 %	EXP-04	CTK-01	Non évalué
A6	Comportement d'interface	2	Doublons / omissions de pagination ; conformité des erreurs ; clés restituées	0 / 100 % / 100 %	API-01 à API-04	CTK-01, CTK-04	CTK-01 (pagination et clés ; erreurs non évaluées)
A7	Réimport	2	Écarts manifeste source / manifeste cible	0	REC-01, REC-03	CTK-01, CTK-03	CTK-01

ID	Critère	Étape	Métrique	Seuil	Contrats	Scénarios	CTK S4
A8	Indépendance	2	Fonctions nécessaires restant liées à la source pour l'usage testé	Aucune	REC-02	CTK-05	CTK-05
A9	Automatisation	2	Interventions manuelles pendant l'exécution nominale, après préparation	0	API-05	CTK-01	Non évalué
A10	Droits d'accès	1	Cas d'accès autorisés et interdits correctement appliqués / cas prévus ; exposition publique involontaire	100 % ; aucune	MET-06, SEC-01	CTK-03	CTK-03 (si une matrice d'accès est fournie)
A11	Portabilité fonctionnelle	1	Tests applicatifs réussis sur la cible après révocation des accès à la source / tests prévus	100 %	REC-04	CTK-05	CTK-05

Dans le CTK S4, A4 est vérifié par le transport des valeurs `Last-Modified` et `ETag` d'origine en métadonnées utilisateur sur la cible. A8 n'est évalué que si l'on fournit les anciens identifiants de l'application, révoqués avant l'exécution ; la source doit alors les refuser. A5 (export de la configuration des buckets) et A9 (absence d'intervention manuelle) ne font pas encore l'objet d'un verdict.

Verdict du bloc A. Chaque critère reçoit l'un des quatre verdicts du profil S4 :

- `CONFORME` : le seuil est atteint sur le périmètre testé ;
- `NON CONFORME` : le seuil n'est pas atteint ; le rapport donne les éléments de preuve (objets en écart, extraits du rapport du CTK) ;
- `NON APPLICABLE` : le critère est hors du périmètre revendiqué ou n'a pas été demandé ;
- `NON CONCLUANT` : l'environnement de test a fait défaut (service injoignable, identifiants de l'outil refusés, horloge décalée) ; l'exécution est à refaire.

Une erreur renvoyée par le service, une fois les reprises épuisées, est un défaut du service : le critère concerné est non conforme.

Le bloc est conforme si aucun critère n'est non conforme ni non concluant et si tous les critères obligatoires de l'étape en vigueur ont été jugés ; un seul critère non conforme rend le bloc non conforme. Une

exécution qui ne juge qu'une partie de ces critères, par exemple sans matrice d'accès, est globalement non concluante : elle n'établit pas la conformité.

Une fonction revendiquée mais absente donne un verdict non conforme. Les premiers essais du CTK S4 l'illustrent : Garage v1.0.1 satisfait les critères évalués au niveau Core, sauf A11 : il ignore les lectures conditionnelles (`If-Match`), que l'application témoin vérifie. Une exécution qui revendique les étiquettes d'objet échoue en outre sur A3, car `GetObjectTagging` n'y est pas implémenté. Sur Ceph RGW v19.2.7 (moteur de stockage autonome `dbstore`), la lecture d'un objet multipartie dont la dernière partie fait un octet ne se termine jamais ; les exécutions complètes n'aboutissent donc pas et RGW n'a pas encore de verdict.

3. Bloc B : mesures publiées

Les mesures sont publiées avec leurs conditions ; le seuil dépend du profil du client. La méthode « valeur déclarée par le fournisseur, puis vérifiée par le CTK » reste une option du scénario CTK-06 (performance de la migration), dont le contenu est à définir par le groupe de travail. Le CTK S4 n'implémente pas CTK-06 ni les scénarios avancés CTK-X1 à CTK-X4 : il ne publie donc aujourd'hui que B9 à B12, à titre informatif.

ID	Mesure	Unité	Méthode	Contrat	Scénario	CTK S4	Statut
B1	Débit d'export soutenable par bucket	Gbit/s	Lecture parallèle de DS-L, fenêtre ≥ 30 min, médiane de 3 exécutions	PERF-01, PERF-03	CTK-06	Non évalué	Déclaré puis vérifié (tolérance à fixer)
B2	Débit d'export soutenable par compte (plusieurs buckets)	Gbit/s	Idem, sur N buckets en parallèle	PERF-01	CTK-06	Non évalué	Idem
B3	Limite de requêtes de lecture (par préfixe ou bucket)	requêtes/s	Montée en charge progressive sur DS-S jusqu'aux premières réponses de limitation	PERF-02	CTK-06	Non évalué	Idem
B4	Délai de listage complet	s pour 10^6 objets	Listage de DS-S, extrapolation documentée	PERF-04	CTK-X1	Non évalué	Publié
B5	Délai de production du manifeste	min pour 10^6 objets	Demande de manifeste sur DS-S	EXP-03	CTK-X2	Non évalué	Publié

ID	Mesure	Unité	Méthode	Contrat	Scénario	CTK S4	Statut
B6	Délai de restauration des classes froides	h	Restauration en masse d'un échantillon	EXP-05	CTK-X4	Non évalué	Périmètre avancé
B7	Parallélisme maximal sans dégradation	connexions	Courbe débit / parallélisme, taux d'erreurs sous un seuil	PERF-03	CTK-06	Non évalué	Publié
B8	Délai de déploiement d'un export assisté	jours ouvrés	Déclaratif	EXP-06	Aucun	Sans objet	Déclaré
B9	Reprise	délai, octets retransmis, interventions	Incidents définis injectés pendant la migration	REP-01	CTK-04	CTK-04 (coupures de connexion)	Publié ; seuil à calibrer après les premiers essais
B10	Durée totale	h	Du lancement à la validation finale sur la cible, décomposée en inventaire, transfert, vérification et reconstruction	PERF-01	CTK-05	CTK-05	Publié ; seuil selon le profil du client
B11	Débit utile	Gbit/s	Octets uniques validés / durée de la phase de transfert	PERF-01	CTK-05	CTK-05	Publié avec les conditions
B12	Ressources consommées	requêtes par opération, octets d'objets lus	Comptage de chaque côté pendant la migration	Aucun	Tous	Tous	Publié ; base du calcul du coût selon les tarifs de chaque fournisseur

Dans le CTK S4, les durées couvrent la migration seule : inventaire de la source, transfert, vérification sur la cible, puis application témoin pour la durée totale. Les corruptions de CTK-02, la matrice d'accès et les coupures injectées par CTK-04 en sont exclues ; une coupure réelle reste comptée. La reconstruction des droits, faite hors du kit, n'est pas mesurée. Le comptage des ressources (B12) couvre le même périmètre,

à une différence près : les requêtes et les octets des reprises après une coupure injectée y restent comptés. Le kit ne calcule pas de coût : les octets lus chez un fournisseur donnent son trafic sortant, à multiplier par son tarif.

Statut de chaque valeur.

- `PUBLIÉ` : mesure publiée avec ses conditions ;
- `TENU` ou `NON TENU` : valeur déclarée comparée à la mesure, si CTK-06 retient cette méthode ;
- `NON DÉCLARÉ`, `NON MESURÉ`.

L'absence de déclaration est elle-même une information publiée.

Grandeur dérivée pour l'acheteur : délai d'export estimé pour un volume V et un nombre d'objets N :

```
délai_estimé ≈ max( V / B1 , N / B3 ) + B4 (ou B5) + B6 (si classes froides)
```

Exemple indicatif : 200 To, 50 millions d'objets, B1 = 10 Gbit/s, B3 = 2 000 req/s → max(44 h, 7 h) ≈ 44 h de transfert, hors listage et restauration. La formule aide à lire les mesures et n'engage pas le fournisseur ; elle suppose que le réseau du client n'est pas limitant.

4. Bloc C : contexte

Le bloc C relève de déclarations et de relevés ; aucun élément n'est évalué par le CTK S4.

ID	Élément	Forme	Source
C1	Coût de sortie pour un scénario type (ex. 100 To, 10^7 objets, classe standard)	€ et conditions d'éligibilité à la gratuité	Grille tarifaire publiée ; à partir du 12 janvier 2027, 0 € de frais de changement attendu (Data Act, art. 29)
C2	Coût de restauration des classes froides	€ / To	Grille tarifaire
C3	Part automatisable du processus de sortie	Proportion des étapes de la grille ci-dessous automatisables	Déclaration et CTK-01
C4	Coût et effort observés	Frais observés, ressources consommées et heures humaines, avec leur décomposition	Relevé lors des essais, confronté aux déclarations
C5	Dépendances résiduelles hors profil	Liste (ex. notifications vers un service propriétaire, règles de cycle de vie non exportables, fonctions de requête in situ)	Déclaration et revue
C6	Niveau de profil revendiqué	Core / Versioned / Governance / Extended	Déclaration de conformité
C7	Délais contractuels	Préavis, transition, récupération, effacement	Contrat type (ORG-02, ORG-04)
C8	Qualité de la documentation	Procédure de sortie complète, à jour et suivie sans aide lors de l'essai	Revue lors des essais (ORG-01)

Grille d'étapes pour l'automatisation (C3)

#	Étape	Automatisable ?
1	Obtenir des identifiants d'accès programmatique avec droits de lecture complets	oui / non
2	Énumérer les buckets	oui / non
3	Exporter la configuration de chaque bucket	oui / non
4	Obtenir le manifeste	oui / non
5	Restaurer les objets en classe froide	oui / non / sans objet
6	Transférer les objets (et versions)	oui / non
7	Vérifier l'intégrité	oui / non
8	Demander la clôture et l'effacement	oui / non
9	Obtenir l'attestation d'effacement	oui / non

5. Fiche de profil fournisseur

La scorecard est restituée sous forme d'une fiche par service et par région. Les valeurs du gabarit ci-dessous sont fictives. Il indique le niveau de preuve (§5.3 de la doctrine) : autoévaluation par le fournisseur, vérification par un acheteur ou un tiers, essai croisé organisé par le groupe de travail. Selon la proposition de doctrine, seul l'essai croisé ouvrirait droit à un badge de conformité, délivré par une autorité technique.

```
Fiche de réversibilité S4 : <Fournisseur> / <Service> / <Région>
Profil : S4 V0.1         CTK : v0.x        Date : AAAA-MM-JJ
Niveau revendiqué : Versioned     Preuve : vérification

A. Critères obligatoires                  Verdict : CONFORME (Versioned)
   A1 Complétude ............ OK     A7 Réimport (Garage) ..... OK
   A2 Intégrité ............. OK     A8 Indépendance .......... OK
   A3 Métadonnées ........... OK     A9 Automatisation ........ OK
   A4 Manifeste ............. OK     A10 Droits d'accès ....... OK
   A5 Configuration ......... OK     A11 Tests applicatifs .... OK
   A6 Interface ............. OK

B. Mesures publiées
   B4 Listage 10⁶ objets .... 95 s                              PUBLIÉ
   B6 Restauration froide ... NON DÉCLARÉ
   B9 Reprise ............... 3 incidents, 0 intervention    PUBLIÉ
   B10 Durée totale ......... 6 h 40 (volume de charge, lien 10 Gbit/s)   PUBLIÉ
   B11 Débit utile .......... 8,9 Gbit/s                       PUBLIÉ

C. Contexte
   C1 Coût sortie 100 To .... 0 € (sur demande, fermeture du compte)
   C3 Automatisation ........ 8/9 étapes (attestation d'effacement manuelle)
   C5 Dépendances ........... notifications d'événements (format propriétaire)

Rapport CTK détaillé : <lien>   Empreinte du rapport : <sha256>
```

La fiche est une preuve technique. Son usage dans un contrat demande une rédaction propre, objet de la proposition d'annexe contractuelle prévue en décembre 2026.

Paliers

La fiche cloud prévoit un indicateur d'interopérabilité cloud (fiche cloud, chantier CL4) ; la doctrine prévoit un indicateur calculé à partir des rapports de conformité (§5.4). Si des paliers sont retenus, ils se définissent par des conditions cumulatives, jamais par une moyenne :

Palier	Condition
Bronze	Bloc A conforme au niveau Core
Argent	Bloc A conforme au niveau Versioned ou Governance ; B1, B3 et B4 publiés
Or	Argent, plus manifeste fourni par le fournisseur (B5 publié), C3 = 100 % et export assisté documenté (B8)

6. Points ouverts

Les points suivants restent à trancher par le groupe de travail. Les dates proposées par l'atelier en fixent le cadre : TechSprint début novembre 2026, essais croisés fin novembre, profil V0.1 et proposition d'annexe contractuelle en décembre 2026.

1. Calendrier de la seconde étape (A5 à A9) et éventuelle révision de leurs seuils après les premiers essais croisés.
2. Liste des champs obligatoires et transformations admises (A3), dont le caractère obligatoire des étiquettes d'objet au niveau Core.
3. Format de la matrice d'accès et correspondances entre modèles IAM (A10). Le CTK S4 accepte une matrice d'identités et de cas attendus, qui sert de proposition.
4. Seuils de reprise (B9), à calibrer après les essais croisés ; incidents à ajouter aux coupures de connexion (erreurs serveur, expiration des identifiants).
5. Contenu de CTK-06 : méthode de mesure des débits (B1 à B3, B7) et, si la méthode « déclaré puis vérifié » est retenue, tolérances entre valeur déclarée et valeur mesurée.
6. Cible de référence pour le réimport (A7) : Garage couvre le niveau Core ; Ceph RGW, plus complet, doit d'abord être validé sur un déploiement où le défaut de lecture multipartie ne se produit pas.
7. Scénario type pour le calcul du coût (C1) et méthode de relevé de l'effort (C4).
8. Définition des paliers et articulation avec l'indicateur d'interopérabilité cloud.