

JOLV

Private Debt Fair Value Engine

Note Méthodologique & Guide Utilisateur

Version 2.0 | Mars 2026 | Confidentiel — Usage interne | jolv.app

Historique : V1.0 — note de base (DCF, PWERM, scoring, ESG, calibration IPEV) ; V2.0 — multi-instruments (slots), PIK composé, floor EURIBOR, conventions de jours, frais et amortissements avancés, waterfall inter-créanciers, sensibilités spread/EBITDA, DLOM warrants, OPM/spreads paramétrables, export Excel.

1. Objet et cadre réglementaire

Ce document décrit le fonctionnement du moteur de valorisation de dette privée intégré à la plateforme Jolv. Il couvre les méthodologies appliquées, les formules mathématiques, les sources de données de marché, ainsi que le parcours utilisateur complet.

1.1 Contexte réglementaire

Deux cadres normatifs s'imposent simultanément aux fonds de private equity gérant des portefeuilles de dette privée :

Référentiel	Périmètre	Exigence clé
IPEV 2025	Valorisation des investissements en capital privé	Juste valeur à chaque date de mesure, calibration obligatoire à l'entrée
AIFMD II	Gestionnaires de fonds alternatifs européens	Traçabilité complète, indépendance de la valorisation, documentation des conflits d'intérêts
IFRS 13	Évaluation à la juste valeur (reporting financier)	Hiérarchie des niveaux d'inputs (Level 1/2/3), prix de sortie hypothétique

1.2 Principes fondamentaux (IPEV 2025)

- La juste valeur est un prix de sortie hypothétique à la date de mesure, entre participants de marché informés, dans une transaction ordonnée.
- Elle s'estime sans synergies spécifiques à l'investisseur.
- La technique de valorisation doit être cohérente d'une période à l'autre sauf changement de conditions de marché ou de l'instrument.
- La calibration à l'entrée est obligatoire : les paramètres du modèle sont ancrés sur les données de marché contemporaines à la date d'investissement.
- IPEV 2025 introduit des sections dédiées aux instruments hybrides, aux facteurs ESG quantifiables, et encadre explicitement l'usage des outils IA (qui doivent compléter, non remplacer, le jugement professionnel).

2. Taxonomie des instruments couverts

Le moteur Jolv couvre six familles d'instruments de dette privée, classées par complexité croissante :

Instrument	Complexité	Méthode	Cas d'usage PE typique	Maturité type
Senior Secured	Faible	DCF	Financement acquisition	5–7 ans
Unitranche	Faible–Moyen	DCF	LBO mid-market	5–7 ans
Mezzanine	Moyen	DCF	Complément LBO	6–8 ans
PIK Note	Moyen	DCF (accrual)	Financement croissance	4–6 ans
Venture Debt	Élevé	PWERM	Post-Série A/B	2–4 ans
Convertible (SAFE/ASA)	Élevé	PWERM / OPM	Early stage	1–3 ans

3. Sources de données de marché

3.1 Taux de base — ECB Data Portal

Le moteur Jolv utilise l'API publique du portail de données de la Banque Centrale Européenne (ECB Data Portal). Cette API est gratuite, sans clé d'authentification, et publie les fixings officiels EURIBOR calculés par l'EMMI (European Money Markets Institute).

Indice	Clé de série ECB	Usage dans Jolv
EURIBOR 1M	FM/B.U2.EUR.RT0.MM.EURIBOR1MD_.HSTA	Instruments à coupon mensuel
EURIBOR 3M	FM/B.U2.EUR.RT0.MM.EURIBOR3MD_.HSTA	Coupon trimestriel (standard PE)
EURIBOR 6M	FM/B.U2.EUR.RT0.MM.EURIBOR6MD_.HSTA	Coupon semestriel
EURIBOR 12M	FM/B.U2.EUR.RT0.MM.EURIBOR1YD_.HSTA	Coupon annuel

→ Les fixings sont publiés chaque jour ouvré à 11h00 CET. En cas d'absence de fixing (weekend, férié), Jolv utilise le dernier fixing disponible dans une fenêtre de 5 jours glissants.

3.2 Construction de la courbe forward

L'ECB publie également la courbe des taux zéro euro AAA à plusieurs maturités (courbe de référence BCE). Jolv bootstrappe une courbe forward continue à partir de ces points, en appliquant la formule de non-arbitrage :

$$\text{Forward}(T1 \rightarrow T2) = \left[(1 + r_{T2})^{T2} / (1 + r_{T1})^{T1} \right]^{1/(T2-T1)} - 1$$

Les maturités utilisées pour la construction de la courbe :

Tenor	Clé de série ECB (Courbe AAA EUR)	Taux au 26/03/2026
1 an	YC/B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_1Y	2,44 %
2 ans	YC/B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_2Y	2,51 %
3 ans	YC/B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_3Y	2,58 %
5 ans	YC/B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_5Y	2,63 %
7 ans	YC/B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_7Y	2,72 %
10 ans	YC/B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_10Y	2,85 %

→ Entre les noeuds disponibles, Jolv applique une interpolation cubique (ou linéaire en fallback). La courbe ECB AAA est un proxy de la courbe interbancaire — l'écart avec les swaps EURIBOR exacts est typiquement de 20 à 50 bps, acceptable pour un contexte de valorisation PE non coté.

3.3 Spreads de crédit (référentiel AFME/LCD)

Les spreads de référence par rating et type d'instrument sont construits à partir des publications trimestrielles de l'AFME (Association for Financial Markets in Europe) et de PitchBook LCD. Ils servent de benchmark pour évaluer le spread calibré à l'entrée.

Rating	Senior Secured	Unitranche	Mezzanine	PIK
AAA/AA	110 bps	170 bps	260 bps	350 bps
A	165 bps	245 bps	370 bps	480 bps
BBB	250 bps	340 bps	480 bps	620 bps
BB	350 bps	450 bps	600 bps	780 bps
B	490 bps	575 bps	760 bps	950 bps
CCC	700 bps	850 bps	1 100 bps	1 400 bps

→ Source : AFME Q3 2025 Leveraged Finance Report. Spreads indicatifs, marché européen. Données actualisées trimestriellement.

4. Modèle de scoring crédit interne

Jolv calcule un score de crédit interne (0–100) à partir de 5 indicateurs financiers pondérés. Ce score détermine le rating interne de l'emprunteur et l'ajustement automatique du spread de crédit à chaque date de mesure.

4.1 Formule de scoring

$$\text{Score} = \text{Lev}(30\%) + \text{ICR}(25\%) + \text{DSCR}(25\%) + \text{Croissance}(10\%) + \text{Covenants}(10\%)$$

Indicateur	Formule	Note 100 si...	Note 0 si...	Poids
Levier net	(Dette - Trésor) / EBITDA	≤ 2,0x	> 8,0x	30 %
ICR	EBITDA / Charges d'intérêts	≥ 4,0x	< 1,5x	25 %
DSCR	EBITDA / Service de dette annuel	≥ 1,5x	< 1,0x	25 %
Croissance CA	Δ Revenus annuels (%)	≥ 15 %	< -5 %	10 %
Covenants	Statut (Conforme / Watch / Breach)	Conforme	Breach	10 %

4.2 Mapping score → rating → ajustement de spread

Score (0–100)	Rating interne	Adj. spread (bps)	Interprétation
85 – 100	AAA / AA	–50 bps	Excellence — compression de spread
70 – 84	A	–20 bps	Solide
55 – 69	BBB	0 bps	Neutre — ancrage calibration
40 – 54	BB	+60 bps	Dégradation modérée
25 – 39	B	+180 bps	Dégradation significative
0 – 24	CCC	+420 bps	Détresse — migration vers recovery model

5. Méthode DCF — Instruments standards

La méthode DCF (Discounted Cash Flow) s'applique aux instruments à flux déterministes ou quasi-déterministes : senior secured, unitranche, mezzanine, PIK. Elle constitue l'approche principale recommandée par IPEV 2025 pour la dette privée.

5.1 Taux d'actualisation

Le taux d'actualisation se décompose en quatre composantes :

$$r = \text{Taux_Base_t} + \text{Spread_crédit} + \text{Adj_migration} + \text{Adj_ESG} + \text{Prime_illiquidité}$$

Composante	Source	Valeur typique
Taux de base (EURIBOR 3M)	ECB Data Portal — fixing quotidien	2,44 % (mars 2026)
Spread de crédit	Calibré à l'entrée, mis à jour via scoring	350–600 bps (mid-market)
Ajustement migration crédit	Modèle de scoring interne (§4)	–50 à +420 bps
Ajustement ESG	Quantifié par le gestionnaire (§7)	–100 à +200 bps
Prime d'illiquidité	Paramètre fixe par instrument	100–300 bps

5.2 Calcul de la juste valeur

Le DCF valorise chaque flux de trésorerie contractuel actualisé à son facteur de discount correspondant sur la courbe forward :

$$FV = \sum_t [(\text{Coupon}_t + \text{Principal}_t) \times DF_t]$$

→ DF_t = facteur d'actualisation au temps t , dérivé de la courbe zéro ECB bootstrappée.

→ $\text{Coupon}_t = \text{Notional} \times (\text{Forward_Rate}_t + \text{Spread}) \times \text{fraction_de_période}$

→ Pour les instruments PIK : une partie du coupon est capitalisée, non décaissée.

5.3 Traitement des instruments PIK

Pour les notes PIK (Payment-In-Kind), le coupon est partiellement ou totalement capitalisé. Le modèle distingue :

$$\begin{aligned} \text{Coupon_cash} &= \text{Notional} \times r \times (1 - \text{PIK_ratio}) \times \Delta t \\ \text{Coupon_PIK} &= \text{Notional} \times r \times \text{PIK_ratio} \times \Delta t \quad [\text{capitalisé, non décaissé}] \\ \text{Capital remboursé à maturité} &= \text{Notional} + \sum \text{Coupon_PIK accumulés} \end{aligned}$$

5.4 Métriques dérivées

Métrique	Formule	Interprétation
Yield to Maturity (YTM)	Résolution numérique : $VAN(\text{flux}, YTM) = FV$	Rendement implicite à juste valeur
Duration modifiée	$DurMod = (\sum t \times PV_t / FV) / (1 + r/n)$	Sensibilité au taux en années
Prime / Décote vs. nominal	$(FV - \text{Nominal}) / \text{Nominal} \times 100$	Positionnement par rapport au pair

6. Méthode PWERM — Instruments hybrides

La méthode PWERM (Probability-Weighted Expected Return Method) s'applique aux instruments dont la valeur de sortie dépend de scénarios futurs incertains : venture debt, notes convertibles (SAFE, ASA). Elle est explicitement requise par IPEV 2025 §6.

6.1 Principe

Le PWERM définit plusieurs scénarios d'exit mutuellement exclusifs et exhaustifs. La juste valeur est la somme des valeurs actualisées pondérées par probabilité :

$$FV = \sum_i [P_i \times VE_i / (1 + r_i)^{(T_i)}]$$

Variable	Définition	Notes
P _i	Probabilité du scénario i	Σ P _i = 100 %. Validation obligatoire.
VE _i	Valeur de sortie dans le scénario i (€)	Valeur nominale, haircut ou prime selon le scénario
r _i	Taux d'actualisation du scénario i	Taux base + prime de risque spécifique au scénario
T _i	Horizon de sortie (en années)	Date probable de l'événement de liquidité

6.2 Scénarios standards pré-configurés

Scénario	Probabilité défaut	Valeur sortie	Horizon	Prime de risque
Conversion — prochain tour	45 %	≥ Nominal	1,5 an	800 bps
Remboursement au pair (maturité)	35 %	= Nominal	3,0 ans	450 bps
Restructuration / haircut	20 %	60–75 % Nominal	2,0 ans	1 500 bps

→ Ces valeurs sont modifiables par le gestionnaire à chaque date de mesure. Toute modification est capturée dans l'audit trail.

7. Module d'ajustement ESG

IPEV 2025 §7 exige que les facteurs ESG matériels et mesurables soient reflétés dans la juste valeur. L'ajustement ne peut pas être qualitatif ou générique — il doit être attribué à un risque identifié et quantifié en bps d'impact sur le taux d'actualisation (ou en impact sur les flux de trésorerie projetés).

Facteur ESG	Exemple de risque identifié	Sens typique	Plage (bps)
Carbone / Réglementaire	Coût de conformité CSRD, taxe carbone prévisible	Hausse r	+5 à +200 bps
Efficacité énergétique	Économies certifiées sur coûts opérationnels	Baisse r	-10 à -100 bps
Gouvernance / Social	Litiges, risque de management, dépendance client	Hausse r	+5 à +150 bps

L'ajustement ESG total s'incorpore au taux d'actualisation :

$$r_{\text{ajusté}} = r_{\text{base}} + \text{Adj_carbone} + \text{Adj_gouvernance} + \text{Adj_personnalisé}$$

→ L'activation du module ESG est optionnelle. Lorsqu'activé, chaque ajustement doit être documenté avec sa justification dans le rapport d'audit (AIFMD II).

8. Calibration IPEV (ancrage à l'entrée)

La calibration est l'un des concepts les plus importants de l'IPEV 2025. Elle exige que les paramètres du modèle soient ancrés sur les données de marché contemporaines à la date d'investissement initiale.

8.1 Principe

- À la date d'entrée (transaction ordonnée), le prix d'acquisition est présumé égal à la juste valeur.
- Les paramètres du modèle à cette date sont enregistrés comme ancre de calibration.
- À chaque date de mesure ultérieure, l'écart par rapport à l'ancre doit être documenté et justifié.

8.2 Calcul automatique dans Jolv

Lors de la saisie de la date de début de l'instrument, Jolv interroge automatiquement la série historique ECB pour récupérer le taux swap à cette date, et pré-remplit le champ « Spread d'ancrage IPEV » :

$$\text{Spread_ancrage} = \text{Spread_total_entrée} - \text{Taux_base_entrée}$$

→ L'ancre est immuable après la première journalisation. Tout écart constaté à une date de mesure ultérieure génère automatiquement une ligne d'explication dans le rapport d'audit.

Compléments méthodologiques — Version 2.0 (moteur actuel)

Le présent bloc complète les sections 1 à 8 sans les remplacer. Il documente les fonctionnalités livrées en version 2.0 du moteur Private Debt (alignement avec la note technique interne V2).

A. Paramètres et conventions DCF (V2)

Floor EURIBOR : pour les coupons variables, $\text{Base_eff} = \max(\text{Base_marché}, \text{floor})$. Day count : ACT/360 (défaut), ACT/365, 30/360 — la fraction de période sert au calcul des intérêts cash et PIK. PIK Note : capitalisation composée de l'encours (croissance de la base) jusqu'à maturité. PIK toggle (unitranche) : bascule selon ICR vs. seuil ; le taux de la dette senior est paramétrable (seniorDebtRate, défaut 4,5 %).

Amortissements : bullet, 1 %/an, linéaire, calendrier custom. Frais : upfront (déduit de la première période), exit (ajouté au remboursement final).

Convertibles en mode OPM (conversion « fixed ») : composante dette + call Black-Scholes ; le spread de crédit OPM est paramétrable (défaut 400 bps). Mezzanine + warrant : décote DLOM (dlomPct) appliquée à la composante warrant uniquement.

B. Architecture multi-instruments (V2)

Chaque instrument est porté par un « slot » (InstrumentSlot) : configuration, scénarios PWERM, rang de séniorité pour le waterfall. Migration automatique V1 → V2 : un ancien objet instrument unique est encapsulé dans un slot. Agrégation portefeuille : sommes des notionnels et des FV, moyennes pondérées de duration, prime, YTM (sous-ensemble des instruments avec YTM).

C. Waterfall inter-créanciers (V2)

Distribution de la valeur recouvrable par rang (rank) : tri, regroupement, répartition pro-rata intra-rang. Résultats affichés dans l'onglet Portefeuille lorsque des rangs sont définis.

D. Sensibilités multi-facteurs et exports (V2)

Sensibilités : grille de chocs de spread pour le DCF ; grille EBITDA pour le PWERM. Export Excel avec formules ; possibilité d'exporter la note méthodologique en PDF depuis l'interface.

9. Parcours utilisateur

Étape 1 — Onglet INSTRUMENT

Le gestionnaire saisit les caractéristiques contractuelles de l'instrument :

- Nom de l'instrument et emprunteur
- Type d'instrument (parmi les 6 familles couvertes)
- Nominal, type de coupon (fixe ou variable), taux fixe ou index EURIBOR
- Spread de crédit (bps), proportion PIK (0–100 %), prime d'illiquidité (bps)
- Fréquence des paiements, structure d'amortissement, dates début/maturité
- Spread d'ancrage IPEV (auto-rempli depuis l'historique ECB à la date de début)

Étape 2 — Onglet MARCHÉ

Le moteur affiche les données de marché en temps réel :

- Fixings EURIBOR actuels (source ECB, actualisés à chaque rafraîchissement)
- Décomposition complète du taux d'actualisation (base + spread + migration + ESG + illiquidité)
- Tableau de référence des spreads AFME/LCD par rating et type d'instrument
- Bouton « Rafraîchir » pour forcer une mise à jour depuis l'API ECB

Étape 3 — Onglet CRÉDIT

Le gestionnaire saisit les métriques financières de l'emprunteur :

- EBITDA, dette totale, trésorerie, charges d'intérêts, service de dette annuel, revenus
- Le modèle calcule automatiquement les ratios : levier net, ICR, DSCR

- Le score de crédit (0–100) et le rating interne sont affichés en temps réel
- L'ajustement de spread généré par la migration est immédiatement répercuté sur le taux d'actualisation

Étape 4 — Onglet **AVANCÉ**

Pour les instruments hybrides (venture debt, convertibles) :

- Configuration des scénarios PWERM (3 à 5 scénarios)
- Saisie des probabilités, valeurs d'exit, horizons et primes de risque par scénario
- Validation automatique : Σ probabilités = 100 %

Pour tous les instruments :

- Activation optionnelle du module ESG
- Quantification de chaque ajustement (carbone, gouvernance, personnalisé)

Étape 5 — Onglet **RÉSULTATS**

Le moteur affiche :

- Juste valeur en euros et en % du nominal (prime / décote)
- Taux d'actualisation effectif, YTM, duration modifiée
- Analyse de sensibilité multi-facteurs : échelle de chocs de spread (–200 à +200 bps) sur les instruments DCF ; pour les PWERM, grille de chocs sur l'EBITDA (proxy de valeur de sortie). Complément : sensibilité simple au taux d'actualisation (± 200 bps) selon configuration.
- Calendrier complet des flux de trésorerie (coupon cash, coupon PIK, principal) avec graphique

Étape 6 — Journalisation (bouton « Journaliser la valorisation »)

En cliquant sur ce bouton, le gestionnaire gèle une entrée d'audit complète :

- Timestamp, date de mesure, tous les paramètres d'entrée
- Snapshot des taux de marché ECB au moment de la journalisation
- Méthodologie appliquée, rating interne, juste valeur, décomposition du taux
- Conformité IPEV 2025 et AIFMD II documentée

Étape 7 — Onglet **AUDIT**

L'onglet AUDIT conserve l'historique complet des valorisations journalisées et affiche la checklist de gouvernance AIFMD II :

- Politique de valorisation documentée
- Indépendance vis-à-vis de la gestion de portefeuille
- Cohérence méthodologique période à période
- Ancre de calibration IPEV enregistrée à l'entrée
- Sources de données de marché citées (ECB Data Portal)
- Facteurs ESG quantifiés si matériels
- Outil IA positionné comme complément au jugement professionnel (IPEV 2025 §AI)

10. Architecture technique

10.1 Stack

- Frontend : React 18 + TypeScript (application Jolv — build Vite), module Private Debt intégré à l'écran de valorisation.
- Données de marché : ECB Data Portal (SDMX 2.1, REST, sans authentification) ; accès depuis le client ou un service dédié ; cache et rafraîchissement des fixings (journaliers).
-

10.2 Flux de données

#	Action utilisateur	Appel API	Résultat
1	Ouverture du module	ECB /fixing × 4	Fixings EURIBOR 1M/3M/6M/12M
2	Saisie date de début	ECB /historical × 1	Taux historique → ancre calibration
3	Calcul juste valeur	ECB /forward + /discount	Courbe forward + facteurs DF par période
4	Clic Rafraîchir	ECB /fixing × 4	Mise à jour taux de base
5	Journaliser	Aucun appel externe	Snapshot local en base de données Jolv

10.3 Sécurité et confidentialité

- Aucune clé API n'est requise pour l'ECB Data Portal — données publiques de la BCE.
- Les données de l'emprunteur (ratios financiers, paramètres d'instruments) restent dans l'environnement Jolv et ne sont jamais transmises à des tiers.
- Le module ESG et l'audit trail sont stockés en base de données Jolv, isolés par fonds.

11. Limitations et évolutions prévues

11.1 Limitations actuelles

Limitation	Impact	Mitigation
Call protection (callProtectionYears)	Paramètre documenté mais non appliqué comme contrainte dans la génération des flux.	Évolution prévue V3 — intégration dans les CF.
Courbe forward / discount	Selon configuration : interpolation linéaire ; écart possible vs. courbe swap EURIBOR « pure ».	V2 : prise en charge courbes forward/discount (ex. BlueGamma). Limitation résiduelle acceptable pour usage PE.
Spreads de crédit (table AFME/LCD)	Pas de flux temps réel ; référentiel statique.	Actualisation manuelle trimestrielle recommandée.
Waterfall inter-créanciers	Les intérêts courus ne sont pas calculés automatiquement dans tous les cas.	Saisie manuelle de accruedInterest si nécessaire ; évolutions possibles en V3.
Sensibilités EBITDA ; Monte Carlo	Sensibilité EBITDA limitée aux instruments PWERM ; pas de simulation Monte Carlo globale.	Roadmap V3 — stress tests, MC, scénarios réglementaires.
Scoring crédit	Basé sur les données saisies par l'utilisateur.	Intégration fournisseur tiers (ex. Creditsafe) envisagée.

11.2 Roadmap V3 (évolutions prévues)

Call protection dans les flux de trésorerie (application effective de callProtectionYears).
Amortissement / conventions avancées dans les moteurs PIK toggle (alignement day count, floor).
Simulation Monte Carlo pour instruments hybrides ; stress testing réglementaire (scénarios BCE/EBA).
Multi-emprunteurs : métriques crédit et ESG indépendantes par emprunteur.
API REST de valorisation pour intégrations externes.
Export PDF IPEV / rapport AIFMD-ready (mise en forme conforme aux templates).
Poursuite d'intégration courbes de marché (interopérabilité BlueGamma / sources additionnelles).

-
-
-
-
-

Annexe — Références normatives

Document	Émetteur	Version / Date
International Private Equity and Venture Capital Valuation Guidelines	IPEV Board	Décembre 2025 — applicable au 1er avril 2026
Alternative Investment Fund Managers Directive II	Parlement & Conseil européen	AIFMD II — Directive 2024/927/UE

Document	Émetteur	Version / Date
IFRS 13 — Fair Value Measurement	IASB	En vigueur
ECB Data Portal API (SDMX 2.1)	Banque Centrale Européenne	https://data-api.ecb.europa.eu
AFME Q3 2025 Leveraged Finance Report	AFME	Septembre 2025
FCA — Private Market Valuation Practices	Financial Conduct Authority	Mars 2025