



Document confidentiel AXA

Documentation Technique

Parcours Responsabilité Civile Transport

Plateforme de Tarification et de Gestion de Projets

Équipe Direction Technique Transport

18 novembre 2025

Table des matières

1	Introduction	3
2	Architecture générale	3
2.1	Vue d'ensemble	3
2.2	Structure des données	3
3	Partie Mathématique	3
3.1	Principes généraux	3
3.2	Composantes de la prime	4
3.3	Calcul en mode révisable	4
3.3.1	Étape 1 : Calcul des primes de base par activité	4
3.3.2	Étape 2 : Application des activités complémentaires	4
3.3.3	Étape 3 : Application des modulateurs marchandises et CA	4
3.3.4	Étape 4 : Somme des primes par activité	5
3.3.5	Étape 5 : Application du modulateur zones géographiques	5
3.3.6	Étape 6 : Engagements complémentaires RCC	5
3.3.7	Étape 7 : Garanties additionnelles RCE	5
3.3.8	Étape 8 : Modulation sinistres	6
3.3.9	Étape 9 : Application des franchises	6
3.3.10	Étape 10 : Ajout TPPC	6
3.3.11	Étape 11 : Application des minima	6
3.3.12	Étape 12 : Calcul des taux	7
3.3.13	Étape 13 : Protection Juridique	7
3.3.14	Prime totale finale	7
3.4	Calcul en mode forfaitaire	7
3.4.1	Étape 1 : Prime forfaitaire par activité	7
3.4.2	Étape 2 : Somme des primes	7
3.4.3	Étapes suivantes	8
3.5	Exemple de calcul	8
3.5.1	Données d'entrée	8
3.5.2	Calcul détaillé	8
4	Partie Informatique	9
4.1	Architecture du projet	9
4.1.1	Structure des fichiers	9
4.1.2	Fichiers clés du parcours RC	9
4.2	Module Tarif RC	9
4.2.1	Fonctionnalités principales	9
4.2.2	Flux de calcul	10
4.2.3	Sauvegarde des données	10
4.3	Module Projet RC	10
4.3.1	Fonctionnalités principales	10
4.3.2	Pré-remplissage depuis le Tarif	11
4.3.3	Détection d'impact sur le tarif	11

4.3.4	Fonctionnement de la détection	11
4.3.5	Fonctions de détection spécifiques	12
4.4	Intersection Tarif / Projet	12
4.4.1	Données partagées	12
4.4.2	Flux de synchronisation	12
4.4.3	Points d'attention	13
4.5	Structure des données Projet RC	13
4.5.1	Données principales	13
4.5.2	Grilles Ad Valorem	13
4.6	Gestion des modulateurs	14
4.6.1	Chargement des modulateurs	14
4.6.2	Structure des modulateurs	14
4.7	Sauvegarde et persistance	14
4.7.1	Processus de sauvegarde Projet	14
4.7.2	Format des données	14
4.8	Génération de documents	15
4.8.1	Template de projet	15
4.8.2	Données injectées	15
5	Points d'attention et bonnes pratiques	15
5.1	Validation des données	15
5.1.1	Contrôle des pourcentages	15
5.1.2	Validation des capitaux	15
5.1.3	Validation des zones	15
5.2	Gestion des erreurs	16
5.2.1	Erreurs de calcul	16
5.2.2	Erreurs de sauvegarde	16
5.3	Performance	16
5.3.1	Calculs en temps réel	16
5.3.2	Chargement des données	16
6	Conclusion	16
A	Annexe A : Liste des modulateurs	17
A.1	Modulateurs d'activités RCC	17
A.2	Modulateurs de marchandises	17
A.3	Modulateurs de zones	17
B	Annexe B : Structure de la base de données	17
B.1	Collection <code>rc</code>	17
B.2	Collection <code>tarifRC</code>	18
B.3	Collection <code>projetRC</code>	18
C	Annexe C : Glossaire	18

1 Introduction

Ce document présente une documentation technique complète du parcours **Responsabilité Civile Transport (RC)** de la plateforme de tarification. Il couvre à la fois les aspects mathématiques du calcul des primes d'assurance et les aspects informatiques de l'implémentation.

Le parcours RC permet de :

- Calculer des tarifs d'assurance RC Transport selon différents paramètres
- Gérer des projets d'assurance avec leurs spécificités
- Maintenir la cohérence entre les données de tarification et de projet
- Générer des documents contractuels à partir des données saisies

2 Architecture générale

2.1 Vue d'ensemble

Le système est organisé autour de deux entités principales :

1. **Tarif RC** : Module de calcul et de tarification
2. **Projet RC** : Module de gestion de projet et de déclinaison tarifaire

Ces deux modules partagent des données communes et sont interconnectés pour assurer la cohérence des informations.

2.2 Structure des données

Le système utilise une base de données relationnelle (PocketBase) avec les collections suivantes :

- **rc** : Collection principale contenant les données RC
- **tarifRC** : Collection contenant les données de tarification
- **projetRC** : Collection contenant les données de projet
- **contrat** : Collection de niveau supérieur liant client, intermédiaire et RC

3 Partie Mathématique

3.1 Principes généraux

Le calcul des primes d'assurance RC Transport repose sur un système de **modulateurs** appliqués à des **primes de base**. Le système distingue deux types de cotisation :

1. **Cotisation révisable** : Calcul basé sur un taux appliqué au Chiffre d'Affaires (CA)
2. **Cotisation forfaitaire** : Prime fixe selon le capital et le nombre de véhicules

3.2 Composantes de la prime

La prime totale se compose de :

- **Prime RCC** (Responsabilité Civile Conducteur) : Prime principale
- **Prime RCE** (Responsabilité Civile Exploitation) : Prime optionnelle
- **Prime PJ** (Protection Juridique) : Prime optionnelle calculée selon la prime totale
- **Prime TPPC** (Transport Public de Personnes par Car) : Prime additionnelle si applicable

3.3 Calcul en mode révisable

3.3.1 Étape 1 : Calcul des primes de base par activité

Pour chaque activité sélectionnée, on calcule une prime de base selon la formule :

$$P_{\text{base},i} = \frac{T_{\text{base},i}}{100} \times \frac{p_i}{100} \times \text{CA} \quad (1)$$

où :

- $T_{\text{base},i}$ est le taux de base pour l'activité i (en %)
- p_i est le pourcentage de répartition du CA pour l'activité i (en %)
- CA est le Chiffre d'Affaires total

Contrainte importante : La somme des pourcentages p_i doit être égale à 100% :

$$\sum_i p_i = 100\% \quad (2)$$

Le taux de base $T_{\text{base},i}$ est déterminé selon le capital d'assurance et l'activité, en utilisant une table de correspondance (grille de modulation).

3.3.2 Étape 2 : Application des activités complémentaires

Les activités complémentaires appliquent un coefficient multiplicateur à chaque prime de base :

$$P_{\text{act compl},i} = P_{\text{base},i} \times M_{\text{act compl},i} \quad (3)$$

où $M_{\text{act compl},i}$ est le modulateur d'activité complémentaire pour l'activité i .

3.3.3 Étape 3 : Application des modulateurs marchandises et CA

Les modulateurs de marchandises et de CA sont appliqués simultanément :

$$P_{\text{march},i} = P_{\text{act compl},i} \times M_{\text{march},i} \times M_{\text{CA}} \quad (4)$$

où :

- $M_{\text{march},i}$ est le modulateur de marchandises pour l'activité i
- M_{CA} est le modulateur de Chiffre d'Affaires

Le modulateur CA est déterminé selon des tranches de CA :

$$M_{CA} = f(CA) = \begin{cases} 1.00 & \text{si } CA \leq 400\,000 \\ 0.85 & \text{si } 400\,000 < CA \leq 500\,000 \\ 0.80 & \text{si } 500\,000 < CA \leq 800\,000 \\ \vdots & \vdots \\ 0.20 & \text{si } CA > 5\,000\,000 \end{cases} \quad (5)$$

3.3.4 Étape 4 : Somme des primes par activité

Les primes RCC et RCE sont sommées :

$$P_{\text{RCC base}} = \sum_i P_{\text{march},i}^{\text{RCC}} \quad (6)$$

$$P_{\text{RCE base}} = \sum_i P_{\text{march},i}^{\text{RCE}} \quad (7)$$

3.3.5 Étape 5 : Application du modulateur zones géographiques

Le modulateur de zone est le **maximum** des coefficients des zones sélectionnées :

$$M_{\text{zone RCC}} = \max\{M_{\text{zone},j} \text{ pour toutes zones } j \text{ sélectionnées}\} \quad (8)$$

$$M_{\text{zone RCE}} = \max\{M_{\text{zone},j} \text{ pour toutes zones } j \text{ sélectionnées}\} \quad (9)$$

Les primes sont alors multipliées :

$$P_{\text{RCC zone}} = P_{\text{RCC base}} \times M_{\text{zone RCC}} \quad (10)$$

$$P_{\text{RCE zone}} = P_{\text{RCE base}} \times M_{\text{zone RCE}} \quad (11)$$

3.3.6 Étape 6 : Engagements complémentaires RCC

Certains engagements complémentaires (dommages immatériels, contenants confiés, différence d'inventaire) appliquent des modulations ou des sur-primes :

$$P_{\text{RCC eng}} = P_{\text{RCC zone}} \times M_{\text{eng}} + S_{\text{eng}} \quad (12)$$

où M_{eng} est un coefficient multiplicateur et S_{eng} une sur-prime forfaitaire (peut être nulle).

3.3.7 Étape 7 : Garanties additionnelles RCE

Les garanties additionnelles RCE (Station de lavage, Garage interne, CSE) ajoutent des primes forfaitaires :

$$P_{\text{RCE gar}} = P_{\text{RCE zone}} + \sum_k S_{\text{gar},k} \quad (13)$$

où $S_{\text{gar},k}$ sont les sur-primes forfaitaires des garanties additionnelles sélectionnées.

3.3.8 Étape 8 : Modulation sinistres

La modulation sinistres est basée sur le ratio sinistres/CA :

$$M_{\text{sin}} = \begin{cases} 1.0 & \text{si } \frac{\text{Sinistres}}{\text{CA}} \leq 0.4 \\ 1.3 & \text{si } 0.4 < \frac{\text{Sinistres}}{\text{CA}} \leq 0.7 \\ 1.5 & \text{si } \frac{\text{Sinistres}}{\text{CA}} > 0.7 \end{cases} \quad (14)$$

Les primes sont multipliées :

$$P_{\text{RCC sin}} = P_{\text{RCC eng}} \times M_{\text{sin}} \quad (15)$$

$$P_{\text{RCE sin}} = P_{\text{RCE gar}} \times M_{\text{sin}} \quad (16)$$

3.3.9 Étape 9 : Application des franchises

Les franchises appliquent des coefficients de réduction :

$$P_{\text{RCC fr}} = P_{\text{RCC sin}} \times M_{\text{fr RCC}} \quad (17)$$

$$P_{\text{RCE fr}} = P_{\text{RCE sin}} \times M_{\text{fr RCE}} \quad (18)$$

Les coefficients de franchise sont :

— Franchise 250€ : $M_{\text{fr RCC}} = M_{\text{fr RCE}} = 1.0$

— Franchise 400€ : $M_{\text{fr RCC}} = M_{\text{fr RCE}} = 0.9$

— Franchise 10% (mini 300€, maxi 2000€) : $M_{\text{fr RCC}} = M_{\text{fr RCE}} = 0.8$

3.3.10 Étape 10 : Ajout TPPC

La prime TPPC est calculée et ajoutée à la prime RCC (après franchise) :

$$P_{\text{TPPC}} = \text{Capital TPPC} \times \text{Nb véhicules} \times \text{Coefficient TPPC} \quad (19)$$

$$P_{\text{RCC TPPC}} = P_{\text{RCC fr}} + P_{\text{TPPC}} \quad (20)$$

3.3.11 Étape 11 : Application des minima

Des primes minimales sont appliquées si les primes calculées sont inférieures :

$$P_{\text{RCC final}} = \max\{P_{\text{RCC TPPC}}, P_{\text{mini RCC}}\} \quad (21)$$

$$P_{\text{RCE final}} = \max\{P_{\text{RCE fr}}, P_{\text{mini RCE}}\} \quad (22)$$

Les minima sont déterminés selon le type de cotisation, l'activité et le capital, en utilisant une grille de modulation. Le minimum retenu est le **maximum** des minima de toutes les activités.

3.3.12 Étape 12 : Calcul des taux

Les taux sont calculés selon :

$$T_{\text{RCC}} = \frac{P_{\text{RCC final}}}{\text{CA}} \times 100 \quad (23)$$

$$T_{\text{RCE}} = \frac{P_{\text{RCE final}}}{\text{CA}} \times 100 \quad (24)$$

$$T_{\text{global}} = \frac{P_{\text{RCC final}} + P_{\text{RCE final}}}{\text{CA}} \times 100 \quad (25)$$

3.3.13 Étape 13 : Protection Juridique

La Protection Juridique est calculée selon la prime totale (RCC + RCE) avant PJ, en utilisant une grille de tranches :

$$P_{\text{PJ}} = f(P_{\text{RCC final}} + P_{\text{RCE final}}) \quad (26)$$

où f est une fonction par paliers définie selon des tranches de prime totale.

3.3.14 Prime totale finale

$$P_{\text{totale}} = P_{\text{RCC final}} + P_{\text{RCE final}} + P_{\text{PJ}} \quad (27)$$

3.4 Calcul en mode forfaitaire

En mode forfaitaire, le calcul est simplifié :

3.4.1 Étape 1 : Prime forfaitaire par activité

Pour chaque activité, une prime forfaitaire est déterminée selon :

- Le capital d'assurance
- Le nombre de véhicules (1 ou 2)
- L'activité concernée

$$P_{\text{forfait},i} = g(\text{Capital}_i, \text{Nb véhicules}, \text{Activité}_i) \quad (28)$$

où g est une fonction de grille fournissant la prime forfaitaire.

3.4.2 Étape 2 : Somme des primes

$$P_{\text{RCC base}} = \sum_i P_{\text{forfait},i}^{\text{RCC}} \quad (29)$$

$$P_{\text{RCE base}} = \sum_i P_{\text{forfait},i}^{\text{RCE}} \quad (30)$$

3.4.3 Étapes suivantes

Les étapes suivantes (zones, engagements complémentaires, garanties additionnelles, sinistres, franchises, TPPC, minima) sont identiques au mode révisable, **sauf** :

- Pas de modulation CA (déjà intégrée dans les primes forfaitaires)
- Pas de modulation marchandises (déjà intégrée)
- Les taux ne sont **pas affichés** (seulement les primes fixes)

3.5 Exemple de calcul

3.5.1 Données d'entrée

- Activité : Voiturier/Loueur
- Capital : 100 000€
- CA : 500 000€
- Répartition CA : 100% pour Voiturier
- Zone : Zone 1 (France Métropolitaine)
- Type : Révisable
- RCE : Oui
- Franchise : 400€

3.5.2 Calcul détaillé

1. **Taux de base** : Pour Voiturier, capital 100 000€, taux = 0.19%
2. **Prime de base RCC** : $0.19\% \times 100\% \times 500\,000 = 950$
3. **Prime de base RCE** : (supposons taux 0.15%) $0.15\% \times 100\% \times 500\,000 = 750$
4. **Modulation CA** : Pour CA = 500 000€, $M_{CA} = 0.85$
5. **Modulation marchandises** : Supposons $M_{march} = 1.0$
6. **Prime après modulations** :

$$P_{RCC} = 950 \times 0.85 = 807.50 \quad (31)$$

$$P_{RCE} = 750 \times 0.85 = 637.50 \quad (32)$$

7. **Modulation zone** : Zone 1, $M_{zone} = 1.0$
8. **Prime après zone** : Identique (pas de changement)
9. **Modulation sinistres** : Supposons $M_{sin} = 1.0$
10. **Franchise 400€** : $M_{fr} = 0.9$
11. **Minima** : Vérification des minima selon capital et activité
12. **Taux** :

$$T_{RCC} = \frac{726.75}{500\,000} \times 100 = 0.145\% \quad (35)$$

$$T_{RCE} = \frac{573.75}{500\,000} \times 100 = 0.115\% \quad (36)$$

4 Partie Informatique

4.1 Architecture du projet

4.1.1 Structure des fichiers

Le projet est organisé selon une architecture MVC (Model-View-Controller) :

- **Controllers** ([src/controllers/](#)) : Gestion des routes et de la logique métier
- **Services** ([src/services/](#)) : Accès aux données et logique métier
- **Views** ([views/](#)) : Templates EJS pour le rendu
- **Public** ([public/](#)) : Fichiers statiques (JS, CSS)
- **Constantes** ([src/constantes/](#)) : Grilles de modulation en JSON

4.1.2 Fichiers clés du parcours RC

[public/js/tarif-form-rc.js](#) Gestion du formulaire de tarification

[public/js/projet-form-rc.js](#) Gestion du formulaire de projet

[src/controllers/rcController.js](#) Contrôleur principal RC

[src/services/rcService.js](#) Service d'accès aux données RC

[src/constantes/json-modulateur-rc.js](#) Grilles de modulation

4.2 Module Tarif RC

4.2.1 Fonctionnalités principales

Le module Tarif RC permet de :

1. Saisir les activités principales (Voiturier, Commissionnaire, Déménageur, etc.)
2. Définir les capitaux d'assurance par activité
3. Répartir le CA entre les activités (total = 100%)
4. Sélectionner les marchandises transportées
5. Choisir les zones géographiques
6. Configurer les activités complémentaires
7. Définir les garanties additionnelles
8. Saisir les sinistres
9. Choisir le type de cotisation (révisable/forfaitaire)
10. Calculer les primes en temps réel

4.2.2 Flux de calcul

Le calcul est déclenché automatiquement à chaque modification d'un champ impactant. La fonction principale est `calcGlobal()` qui :

1. Vérifie que le total des pourcentages = 100%
2. Appelle `calcRevisable()` ou `calcForfaitaire()`
3. Calcule les primes de base
4. Applique les modulateurs dans l'ordre
5. Appelle `calcTarifettes()` pour les trois franchises
6. Met à jour l'interface utilisateur

4.2.3 Sauvegarde des données

Les données sont sauvegardées dans deux collections :

1. `rc` : Données principales (activités, capitaux, zones, etc.)
2. `tarifRC` : Données de tarification (primes, taux, franchises, etc.)

La sauvegarde se fait via la fonction `saveTarifRC()` qui :

- Extrait toutes les données du formulaire
- Met à jour ou crée l'enregistrement `rc`
- Met à jour ou crée l'enregistrement `tarifRC`
- Lie `rc` à `tarifRC` via la référence `tarifRC`

4.3 Module Projet RC

4.3.1 Fonctionnalités principales

Le module Projet RC permet de :

1. Pré-remplir les données depuis le Tarif
2. Saisir les informations spécifiques au projet :
 - Assurés additionnels
 - Désignation des véhicules
 - Grilles Ad Valorem (Multimodal, Terrestre, Aérien)
 - Activités spécifiques (Multimodal, Douane, Déménageur Particulier, etc.)
 - Garanties RCC (Contenants confiés, TPPC, FerROUTAGE, etc.)
 - Extensions RCE
 - Protection Juridique
3. Détecter les modifications impactant le tarif
4. Sauvegarder les données du projet
5. Générer le document de projet

4.3.2 Pré-remplissage depuis le Tarif

La fonction `prefillFromTarif()` permet de pré-remplir automatiquement le formulaire Projet avec les données du Tarif :

- **Activités principales** : Voiturier, Commissionnaire, Déménageur, etc.
- **Capitaux** : Capitaux d'assurance par activité
- **Marchandises** : Marchandises sélectionnées par activité
- **Zones géographiques** : Zones sélectionnées
- **Activités complémentaires** : Activités complémentaires par activité
- **Type de cotisation** : Révisable ou Forfaitaire
- **Chiffre d'Affaires** : CA saisi dans le tarif
- **RCE** : Case "Inclure les autres RC" si RCE activé
- **Protection Juridique** : Si activée dans le tarif
- **Garanties RCC** : Garanties RCC sélectionnées

Important : Le pré-remplissage ne s'effectue que si les données n'existent pas déjà dans le projet (priorité aux données projet).

4.3.3 Détection d'impact sur le tarif

Le système détecte automatiquement si une modification dans le Projet impacte le calcul du Tarif. Les champs surveillés sont :

1. **Activités principales** : Modification d'activité ou de capital
2. **Marchandises** : Modification de la liste des marchandises
3. **Zones géographiques** : Modification des zones (comparaison du coefficient maximum)
4. **Activités complémentaires** : Modification des activités complémentaires
5. **Type de cotisation** : Passage en forfaitaire si déjà forfaitaire
6. **Chiffre d'Affaires** : Modification du CA
7. **Protection Juridique** : Activation/désactivation

4.3.4 Fonctionnement de la détection

1. **Sauvegarde initiale** : Lors du chargement, `saveOriginalTarifData()` sauvegarde l'état initial du tarif
2. **Écouteurs d'événements** : `setupTarifImpactListeners()` configure les écouteurs sur tous les champs impactants
3. **Détection** : À chaque modification, `checkTarifImpact()` vérifie si le changement impacte le tarif
4. **Modal d'avertissement** : Si impact détecté, `showTarifImpactModal()` affiche un avertissement
5. **Choix utilisateur** : L'utilisateur peut :
 - Continuer : La modification est acceptée, mais le tarif doit être recalculé
 - Annuler : La valeur originale est restaurée

4.3.5 Fonctions de détection spécifiques

`checkActivityImpact()` Compare les activités et capitaux actuels avec les originaux

`checkMarchandiseImpact()` Compare les listes de marchandises (normalisées et triées)

`checkZoneImpact()` Compare les coefficients maximums des zones sélectionnées

`checkActiviteComplImpact()` Compare les activités complémentaires par activité

Point important : Pour les zones, seule la modification du coefficient **maximum** déclenche l'avertissement, car c'est ce coefficient qui est utilisé dans le calcul.

4.4 Intersection Tarif / Projet

4.4.1 Données partagées

Les données suivantes sont partagées entre Tarif et Projet :

Donnée	Source Tarif	Utilisation Projet
Activités principales	<code>rc.check*</code>	Pré-remplissage
Capitaux	<code>rc.capital*</code>	Pré-remplissage
Marchandises	<code>rc.marchandises*</code>	Pré-remplissage
Zones	<code>rc.zone*</code>	Pré-remplissage
Act. complémentaires	<code>rc.activites*</code>	Pré-remplissage
Type cotisation	<code>rc.typeCotisation</code>	Pré-remplissage
CA	<code>rc.chiffreAffaires</code>	Pré-remplissage
RCE	<code>rc.checkRCE</code>	Pré-remplissage
Protection Juridique	<code>tarifRC.checkPJ</code>	Pré-remplissage
Garanties RCC	<code>rc.extRCC*</code>	Pré-remplissage

TABLE 1 – Données partagées entre Tarif et Projet

4.4.2 Flux de synchronisation

Modification dans Tarif Lorsqu'une modification est effectuée dans le Tarif et sauvegardée :

1. Les données sont mises à jour dans `rc` et `tarifRC`
2. Si un Projet existe, les données partagées sont automatiquement disponibles
3. Lors du chargement du Projet, `prefillFromTarif()` pré-remplit les champs
4. Les données du Projet sont mises à jour avec les nouvelles valeurs du Tarif

Modification dans Projet Lorsqu'une modification est effectuée dans le Projet :

1. Le système détecte si la modification impacte le Tarif
2. Si impact détecté :
 - Un modal d'avertissement s'affiche
 - L'utilisateur est informé que le tarif doit être recalculé
 - L'utilisateur peut continuer ou annuler

3. Si l'utilisateur continue :
 - Les données du Projet sont sauvegardées
 - Les données partagées sont mises à jour dans `rc`
 - **Le tarif doit être recalculé manuellement** en retournant sur la page Tarif
4. Si l'utilisateur annule :
 - La valeur originale est restaurée
 - Aucune modification n'est sauvegardée

4.4.3 Points d'attention

1. **Les données sont transversales** : Une modification dans Tarif impacte Projet, et vice versa pour les données partagées
2. **Le tarif n'est pas recalculé automatiquement** : Si une modification dans Projet change une donnée impactant le tarif, l'utilisateur doit retourner sur la page Tarif pour recalculer
3. **La détection d'impact est préventive** : Elle alerte l'utilisateur avant la sauvegarde, pas après
4. **Les zones désactivées** : Quand zone2 ou zone3 sont sélectionnées, zone1 est automatiquement désactivée mais reste sauvegardée comme `true` pour la cohérence

4.5 Structure des données Projet RC

4.5.1 Données principales

Le projet RC contient les données suivantes :

`assureAdditionnel` Tableau des assurés additionnels (nom, adresse, SIRET)

`designationVehicule` Tableau des véhicules (désignation, immatriculation)

`grilleMultimodal` Grille Ad Valorem Multimodal (tableau 2D)

`grilleTerrestre` Grille Ad Valorem Terrestre (tableau 2D)

`grilleAerien` Grille Ad Valorem Aérien (tableau 2D)

`actVoiturier`, `actLoueur`, **etc.** Activités spécifiques au projet

`valueActVoiturier`, **etc.** Valeurs associées aux activités

`extRCCConfie`, `extRCCTPPC`, **etc.** Garanties RCC

`cotPJHT`, `cotPJTTC` Cotisations PJ HT et TTC

4.5.2 Grilles Ad Valorem

Les grilles Ad Valorem sont des tableaux à deux dimensions permettant de définir des tarifs selon :

- Ligne : Tranche de valeur
- Colonne : Mode de transport ou type de marchandise

Ces grilles sont extraites dynamiquement depuis les tableaux HTML et sauvegardées comme des tableaux JavaScript dans la base de données.

4.6 Gestion des modulateurs

4.6.1 Chargement des modulateurs

Les modulateurs sont chargés depuis l'API au démarrage du formulaire Projet :

```
1 async function loadModulateurs() {  
2   modRCActRCC = await fetch('/rc/modulo/activiteRCC');  
3   modRCMar = await fetch('/rc/modulo/marchandiseRC');  
4   modRCZone = await fetch('/rc/modulo/zoneRC');  
5   modRCActCompl = await fetch('/rc/modulo/activiteComplRC');  
6   modRCGarAdd = await fetch('/rc/modulo/garAdditionelRC');  
7 }
```

Ces modulateurs sont nécessaires pour la détection d'impact sur le tarif.

4.6.2 Structure des modulateurs

Les modulateurs sont organisés en objets JavaScript avec des structures hiérarchiques :

- `modRCActRCC` : Structure par type de cotisation, puis par activité, puis par capital
- `modRCMar` : Structure par activité, puis par type RC (RCC/RCE), puis par marchandise
- `modRCZone` : Structure par zone géographique avec coefficients RCC et RCE
- `modRCActCompl` : Structure par activité, puis par type RC, puis par activité complémentaire
- `modRCGarAdd` : Structure par type RC, puis par garantie

4.7 Sauvegarde et persistance

4.7.1 Processus de sauvegarde Projet

La fonction `saveProjetRC()` effectue :

1. Extraction des données du formulaire
2. Création ou mise à jour de l'enregistrement `projetRC`
3. Mise à jour de l'enregistrement `rc` avec la référence `projetRC`
4. Gestion des erreurs et validation

4.7.2 Format des données

Les données sont envoyées au serveur en JSON. Les tableaux (grilles Ad Valorem, assurés additionnels, etc.) sont envoyés directement comme des arrays JavaScript, car PocketBase les parse automatiquement.

Important : Les zones désactivées sont également sauvegardées (zone1 et zone2 quand zone2 ou zone3 sont sélectionnées) pour maintenir la cohérence.

4.8 Génération de documents

4.8.1 Template de projet

Le document de projet est généré à partir du template `template-projet-rc.docx` en utilisant la bibliothèque `docxtemplater`.

4.8.2 Données injectées

Le template reçoit les données suivantes :

- Informations client et intermédiaire
- Données du projet RC
- Données du tarif RC
- Conditions de zones géographiques
- Liste des assurés additionnels
- Grilles Ad Valorem formatées
- Garanties et extensions

5 Points d'attention et bonnes pratiques

5.1 Validation des données

5.1.1 Contrôle des pourcentages

Critique : Le total des pourcentages de répartition du CA doit être exactement égal à 100%. Le système bloque le calcul si le total dépasse 100%.

5.1.2 Validation des capitaux

Les capitaux doivent être :

- Des nombres positifs
- Dans les tranches définies par les grilles de modulation
- Cohérents avec les activités sélectionnées

5.1.3 Validation des zones

- Au moins une zone doit être sélectionnée
- Les zones sont mutuellement exclusives dans certains cas (zone1 désactivée si zone2/zone3)
- Le coefficient maximum est utilisé pour le calcul

5.2 Gestion des erreurs

5.2.1 Erreurs de calcul

Si une erreur survient lors du calcul :

- Les primes sont masquées
- Un message d’erreur est affiché
- L’utilisateur doit corriger les données

5.2.2 Erreurs de sauvegarde

En cas d’erreur de sauvegarde :

- Un message d’erreur est affiché
- Les données ne sont pas perdues (restent dans le formulaire)
- L’utilisateur peut réessayer

5.3 Performance

5.3.1 Calculs en temps réel

Les calculs sont effectués en temps réel à chaque modification. Pour optimiser :

- Les calculs sont déclenchés uniquement sur les champs impactants
- Les résultats sont mis en cache quand possible
- Les mises à jour UI sont groupées

5.3.2 Chargement des données

- Les modulateurs sont chargés une seule fois au démarrage
- Les données du projet sont chargées de manière asynchrone
- Les grilles Ad Valorem sont chargées uniquement si nécessaires

6 Conclusion

Ce document a présenté une documentation complète du parcours RC, couvrant à la fois les aspects mathématiques du calcul des primes et les aspects informatiques de l’implémentation.

Les points clés à retenir sont :

1. **Calcul complexe** : Le calcul des primes implique de nombreuses étapes et modulateurs
2. **Données partagées** : Tarif et Projet partagent des données communes qui doivent rester cohérentes
3. **Détection d’impact** : Le système prévient l’utilisateur si une modification dans Projet impacte le Tarif

4. **Validation stricte** : Les données doivent être validées (pourcentages = 100%, capitaux cohérents, etc.)
5. **Architecture modulaire** : Le code est organisé en modules séparés pour faciliter la maintenance

Pour toute question ou clarification, se référer au code source ou contacter l'équipe de développement.

A Annexe A : Liste des modulateurs

A.1 Modulateurs d'activités RCC

Les taux de base RCC varient selon :

- Le type de cotisation (révisable/forfaitaire)
- L'activité (Voiturier, Commissionnaire, Déménageur, etc.)
- Le capital d'assurance

A.2 Modulateurs de marchandises

Les modulateurs de marchandises varient selon :

- L'activité
- Le type RC (RCC/RCE)
- Le type de cotisation
- La marchandise transportée

A.3 Modulateurs de zones

Les zones géographiques ont des coefficients RCC et RCE :

- Zone 1 : France Métropolitaine (coef = 1.0)
- Zone 2 : Union Européenne (coef variable)
- Zone 3 : Autres pays européens (coef variable)
- Zone 4 : Maghreb et Amérique du Nord (coef variable)
- Zone 5 : Amérique Centrale/Sud, Asie, Océanie (coef variable)
- Zone 6 : Afrique hors Maghreb, Proche/Moyen Orient (coef variable)

Le coefficient utilisé est le **maximum** des zones sélectionnées.

B Annexe B : Structure de la base de données

B.1 Collection rc

Champs principaux :

- `checkVoiturier`, `checkCommissionnaire`, etc. : Activités

- `capitalVoiturier`, `capitalCommissionnaire`, etc. : Capitaux
- `marchandisesVoiturier`, etc. : Marchandises (array)
- `activitesVoiturier`, etc. : Activités complémentaires (array)
- `zone1` à `zone6` : Zones géographiques (boolean)
- `typeCotisation` : "revisable" ou "forfaitaire"
- `chiffreAffaires` : CA total
- `checkRCE` : RCE activé
- `extRCC*` : Garanties RCC
- `tarifRC` : Référence vers `tarifRC`
- `projetRC` : Référence vers `projetRC`

B.2 Collection `tarifRC`

Champs principaux :

- `ca` : Chiffre d’Affaires
- `checkPJ` : Protection Juridique activée
- `cotPJHT`, `cotPJTTC` : Cotisations PJ
- `primeRCC250`, `primeRCE250`, etc. : Primes par franchise
- `tauxRCC250`, `tauxRCE250`, etc. : Taux par franchise
- `primeTotale250`, etc. : Primes totales par franchise

B.3 Collection `projetRC`

Champs principaux :

- `assureAdditionnel` : Array d’objets
- `designationVehicule` : Array d’objets
- `grilleMultimodal`, `grilleTerrestre`, `grilleAerien` : Arrays 2D
- `actVoiturier`, etc. : Activités spécifiques
- `valueActVoiturier`, etc. : Valeurs associées
- `extRCC*`, `extRCE*` : Garanties et extensions
- `pj` : Protection Juridique
- `cotPJHT`, `cotPJTTC` : Cotisations PJ

C Annexe C : Glossaire

RCC Responsabilité Civile Conducteur

RCE Responsabilité Civile Exploitation

PJ Protection Juridique

TPPC Transport Public de Personnes par Car

CA Chiffre d’Affaires

Modulateur Coefficient multiplicateur appliqué à une prime

Prime de base Prime calculée avant application des modulateurs

Prime finale Prime après application de tous les modulateurs et minima

Taux Pourcentage de prime par rapport au CA

Franchise Montant ou pourcentage de franchise avec coefficient de réduction

Minimum Prime minimale garantie selon l’activité et le capital

Grille Ad Valorem Tableau de tarification selon la valeur et le mode de transport