



# Livrable 1

Sébastien Dubé, Antoine Morin, Adam Côté, Kamran Charles Nayebi,  
Louis-Etienne Messier

## Équipe 2

Génie logiciel orienté objet  
GLO-2004

Présenté à :

**Anthony Deschênes**

Département d'informatique et de génie logiciel  
Faculté des sciences et génie  
Université Laval

Québec, Canada  
24 septembre 2024

## Table des matières

Énoncé de vision.....	2
Modèle du domaine .....	3
Diagramme des classes conceptuelles .....	4
Texte explicatif des classes conceptuelles .....	5
Modèle des cas d'utilisation .....	5
Diagramme des cas d'utilisation .....	6
Texte des cas d'utilisation .....	7
Esquisses des interfaces utilisateur.....	23
Diagramme de Gantt.....	27
Contribution des membres.....	30

## Table des figures

Figure 1 - Diagramme des classes conceptuelles .....	4
Figure 2 - Diagramme des cas d'utilisation.....	6
Figure 3 - Fenêtre de sélection de projet.....	23
Figure 4 - Fenêtre de configuration du panneau de base .....	24
Figure 5 - Fenêtre de configuration de l'environnement.....	24
Figure 6 - Fenetre des coupes.....	25
Figure 7 - fenêtre de visualisation finale et simulation .....	25
Figure 8 - fenêtre d'exportation pour le GCODE .....	26
Figure 9 - Exemple de zone de saisie et menu déroulant .....	26
Figure 10 - Premières itérations du projet .....	27
Figure 11 - Dernières itérations du projet .....	28
Figure 12 - Visualisation générale de la progression attendue du projet .....	29
Figure 13 - Visualisation de d'autres moment clés pour la gestion du projet .....	30

## Énoncé de vision

Le Lab-Usine de l'Université Laval souhaite se procurer une scie à panneau. Cependant, en raison d'un manque d'espace, l'Université Laval a fait l'acquisition d'une table de découpe numérique CNC afin de faire des coupes simples sur des panneaux de bois d'une manière similaire à ce que ferait une scie à panneaux. Le processus de coupe pouvant être compliqué, l'Université Laval souhaite se munir d'un logiciel facilitant la création de coupes diverses et variées. Nous avons accepté de nous occuper de la conception d'un tel logiciel.

L'application FreeCarve sera développée au cours des prochaines semaines et permettra à l'utilisateur de faire des coupes simples sur des panneaux de bois. FreeCarve aura donc une interface conviviale permettant de faire des coupes droites et en L de manière intuitive et agréable. Il sera aussi possible de retailler une bordure autour du panneau et de faire des coupes avec des lignes courbes. Un système de sauvegarde sera aussi mis à disposition de l'utilisateur afin d'accéder rapidement à des modèles précédemment créés. Finalement, lorsque l'utilisateur sera satisfait des coupes qu'il a faites, il sera possible d'exporter les coupes sous forme de GCODE exploitable par la table de découpe numérique CNC.

## Modèle du domaine

Cette section présente le modèle du domaine. Ce modèle sert de représentation des concepts réels qui seront utiles pour la conception du logiciel, fournissant ainsi une bonne compréhension de la situation. Le modèle du domaine permettra aussi de clarifier certains concepts en lien avec le projet.

## Diagramme des classes conceptuelles

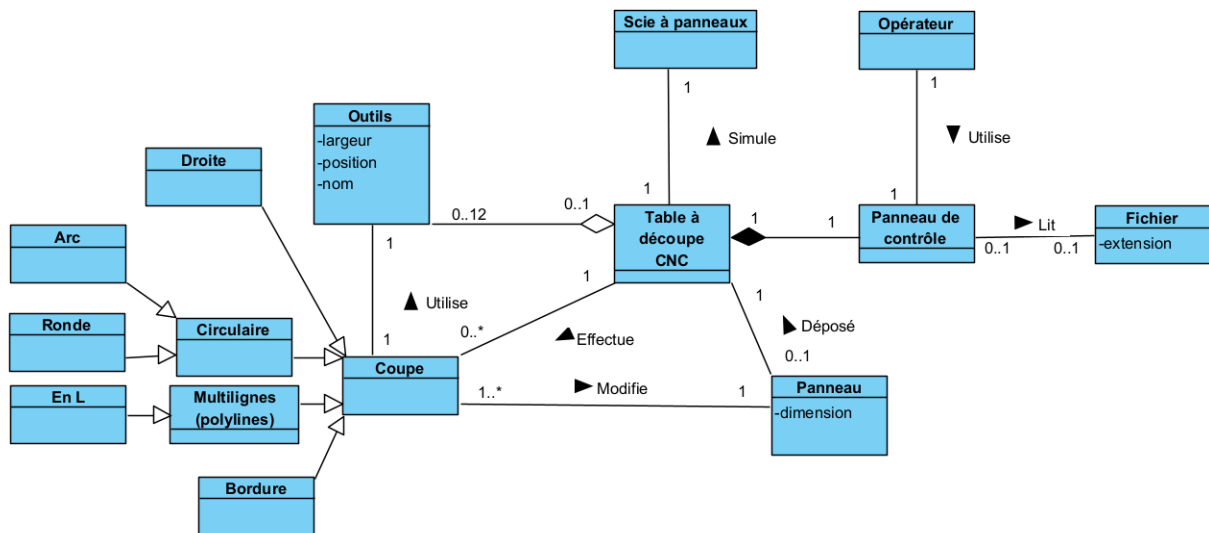


FIGURE 1 - DIAGRAMME DES CLASSES CONCEPTUELLES

## Texte explicatif des classes conceptuelles

Le Lab-Usine de l'Université Laval souhaite se munir d'une **scie à panneaux**, mais un manque d'espace empêche cette acquisition. Pour pallier ce problème, le Lab-Usine s'est procuré une **table à découpe CNC** pour simuler cette machine.

Cette table est munie d'un **panneau de contrôle** permettant à un **opérateur** de d'utiliser la **table à découpe CNC** pour la faire fonctionner.

Afin de connaître les opérations à effectuer, le **panneau de contrôle** peut permettre de lire **un fichier** pour être exécuté par la table à découpe.

La **table à découpe** peut effectuer plusieurs opérations sous forme de **coupes** pouvant prendre plusieurs formes. Il y a des coupes **droites**, des coupes **circulaires** qui peuvent être en **arc de cercle** ou en **rond**, des coupes **multilignes** pouvant être en **forme de L** ou des coupes de **bordure** pour redimensionner le panneau.

Ces **coupes** vont modifier un **panneau** qui sera déposé sur la **table de découpe**.

La **table de découpe** peut posséder jusqu'à douze **outils** différents qui pourront être utilisés.

Chaque **coupe** utilisera un **outil** qui définira ses propriétés intrinsèques comme la largeur et comme la profondeur.

# Modèle des cas d'utilisation

Cette section montre le diagramme des cas d'utilisation ainsi qu'une description de chacun cas d'utilisation. La section mettra donc de l'avant le fonctionnement du système et les interactions en lien avec celui-ci.

## Diagramme des cas d'utilisation

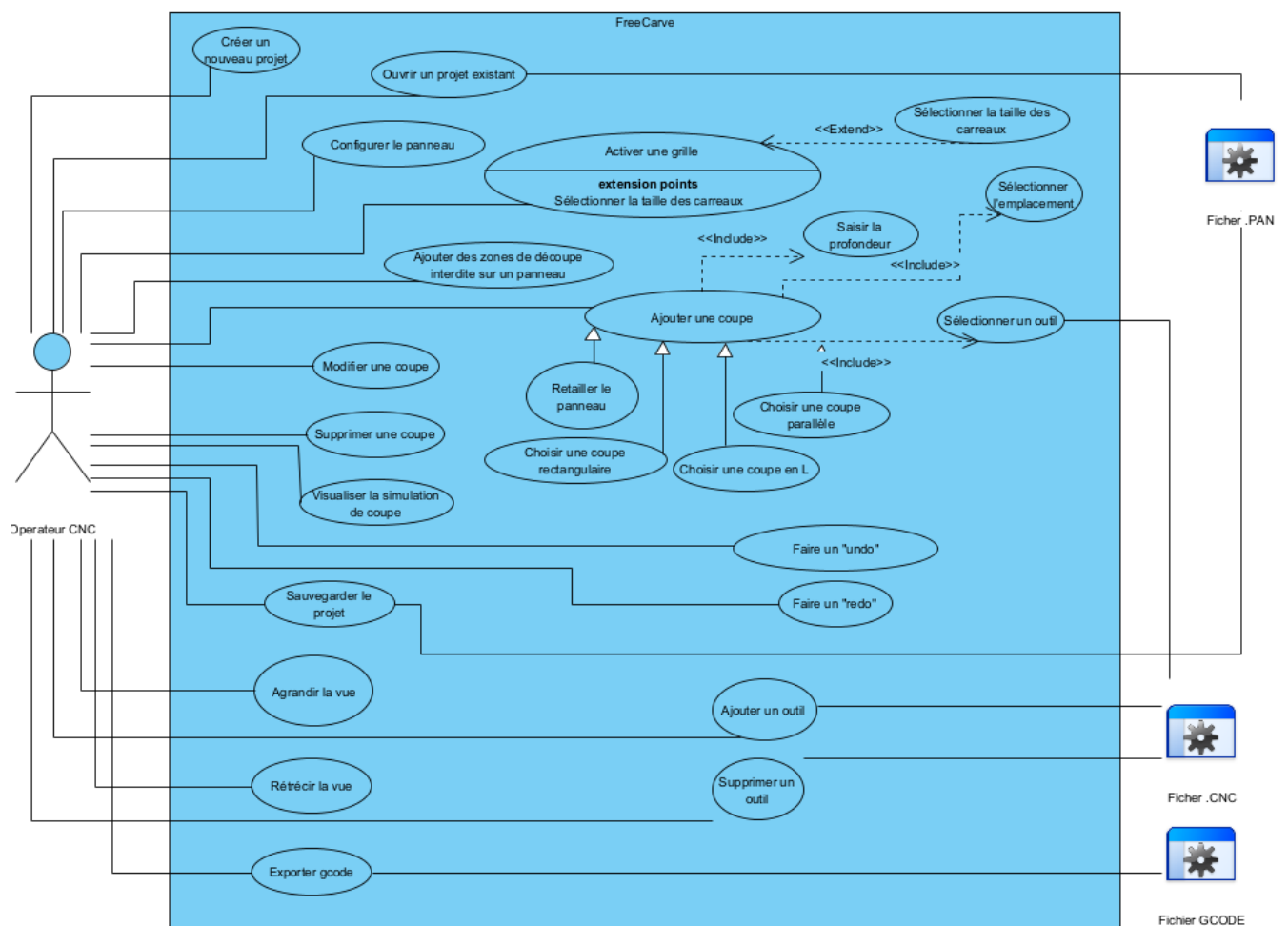
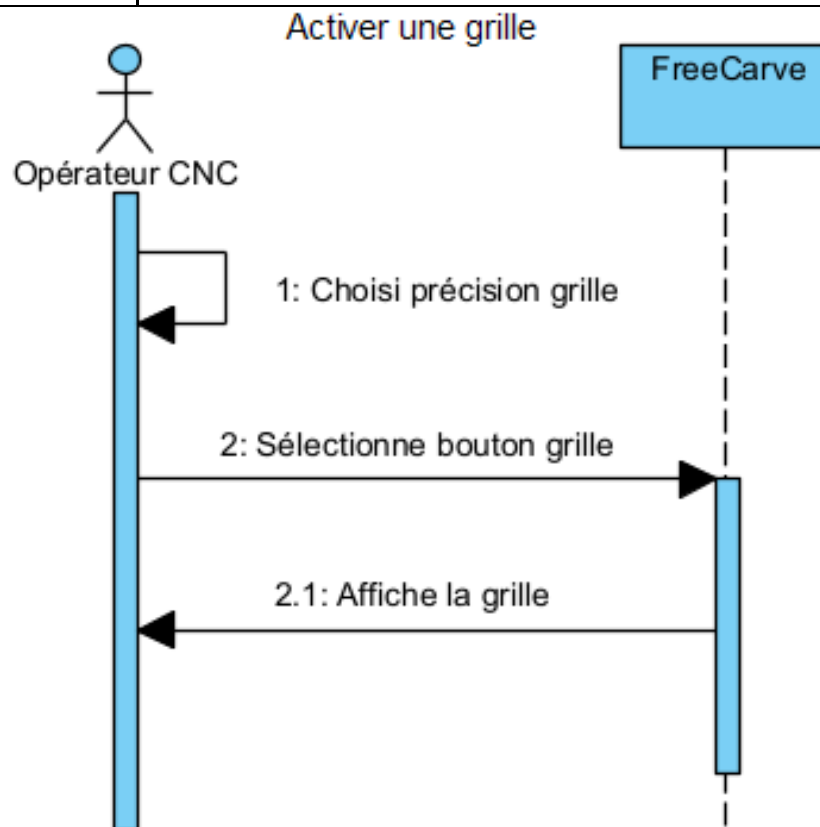


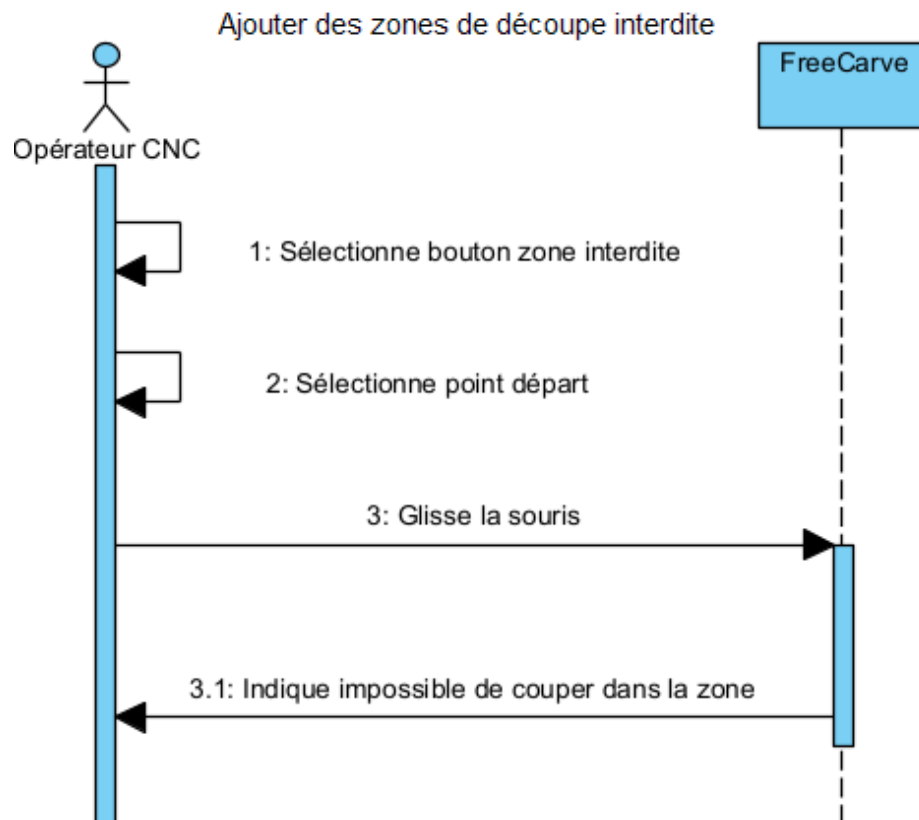
FIGURE 2 - DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION

## Texte des cas d'utilisation

Cas d'utilisation :	Activer une grille
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'opérateur peut choisir la précision de la grille (voir le cas d'utilisation sélectionner la taille des carreaux)</li><li>2. L'opérateur clique sur le bouton pour afficher la grille</li><li>3. FreeCarve met une grille de la taille souhaitée sur le panneau</li></ol>
Scénario alternatif :	Ligne 2 : Aucune précision n'est fournie, la précision par défaut est choisie.



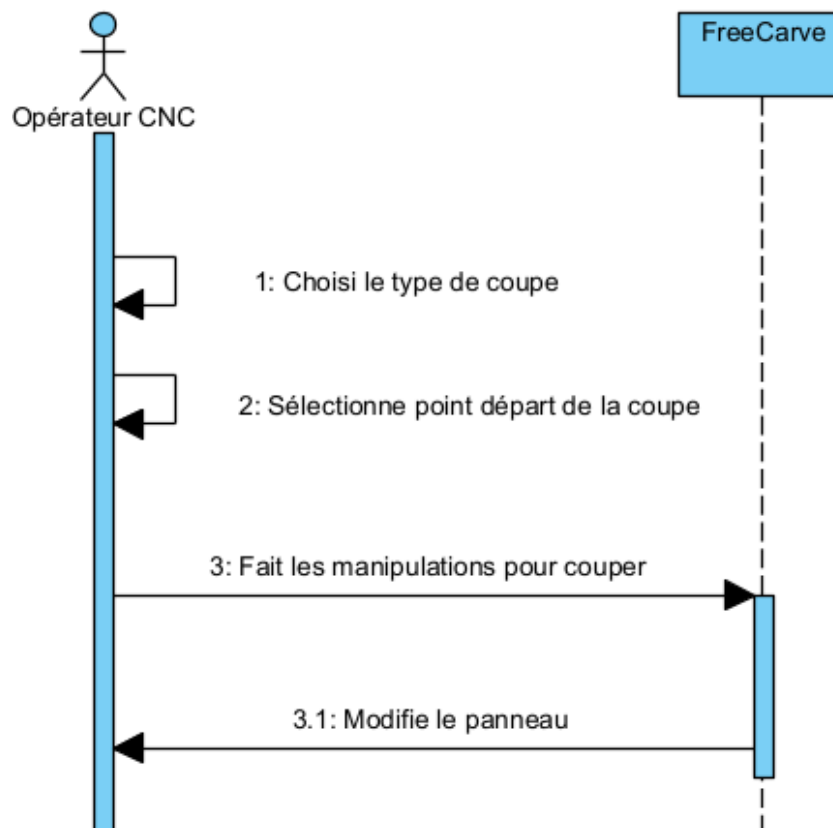
Cas d'utilisation :	Ajouter des zones de découpe interdite sur un panneau
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur le bouton pour indiquer qu'il trace une zone de découpe interdite</li> <li>2. L'opérateur clique sur un point où commencer le traçage</li> <li>3. L'opérateur glisse la souris jusqu'à un autre point sur le panneau afin de former un rectangle</li> <li>4. FreeCarve identifie la zone tracée comme étant une zone interdite de découpe</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 3 : L'opérateur glisse sa souris jusqu'à l'extérieur de la fenêtre, l'opération est annulée





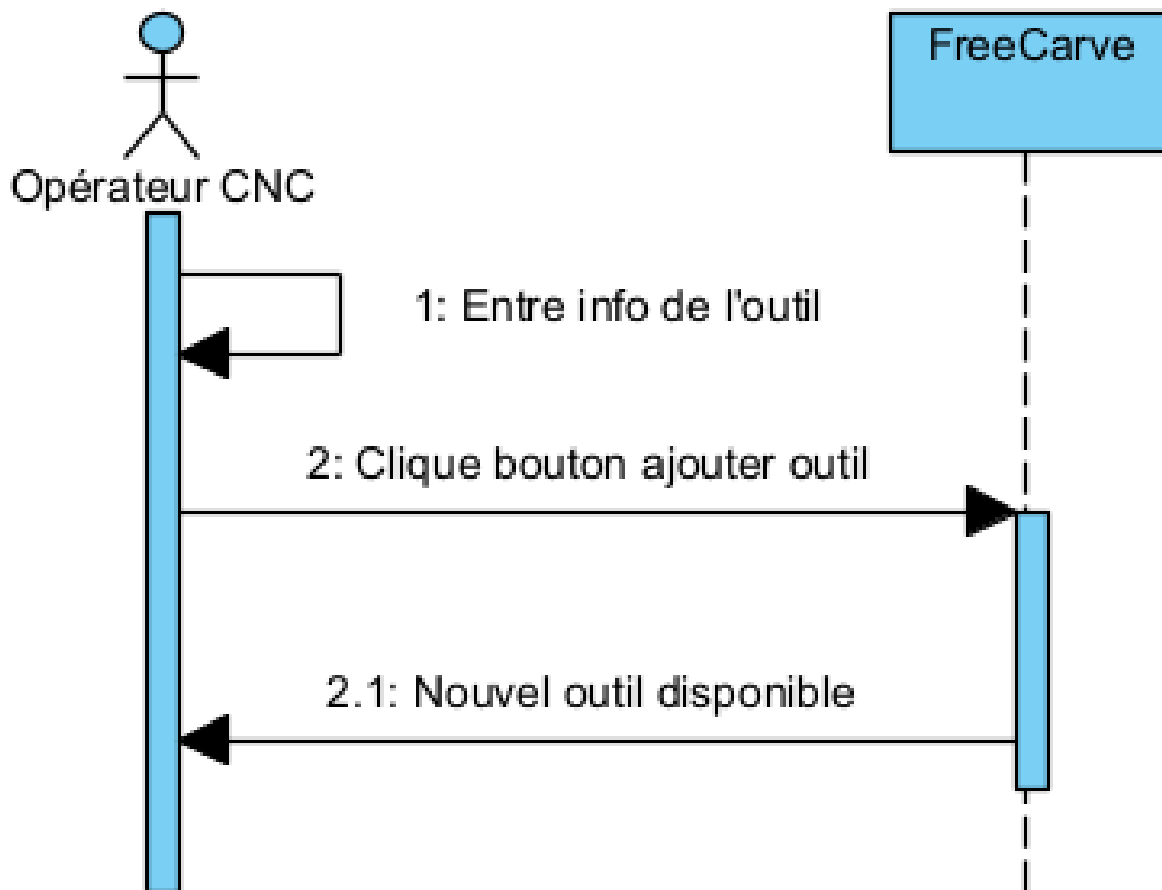
Cas d'utilisation :	Ajouter une coupe
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur choisi le type de coupe qu'il veut faire</li> <li>2. L'opérateur clique sur le point du panneau d'où il désire que la coupe commence</li> <li>3. L'opérateur effectue les manipulations adéquates afin que la coupe ait l'allure désirée</li> <li>4. FreeCarve modifie le panneau afin que la coupe soit ajoutée</li> </ol>

#### Ajouter une nouvelle coupe

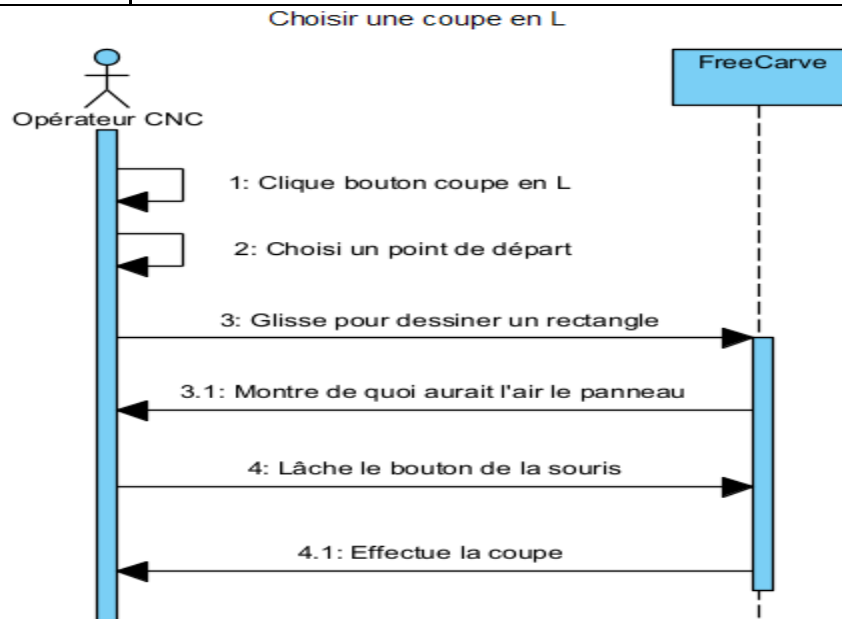


Cas d'utilisation :	Ajouter un outil
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur entre les informations concernant le nouvel outil à l'endroit approprié</li> <li>2. L'opérateur clique sur le bouton ajouter un outil</li> <li>3. FreeCarve rend le nouvel outil disponible pour faire les coupes</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 2 : Déjà 12 outils sont présents, l'opérateur en est averti et l'ajout n'a pas lieu

### Ajouter un outil

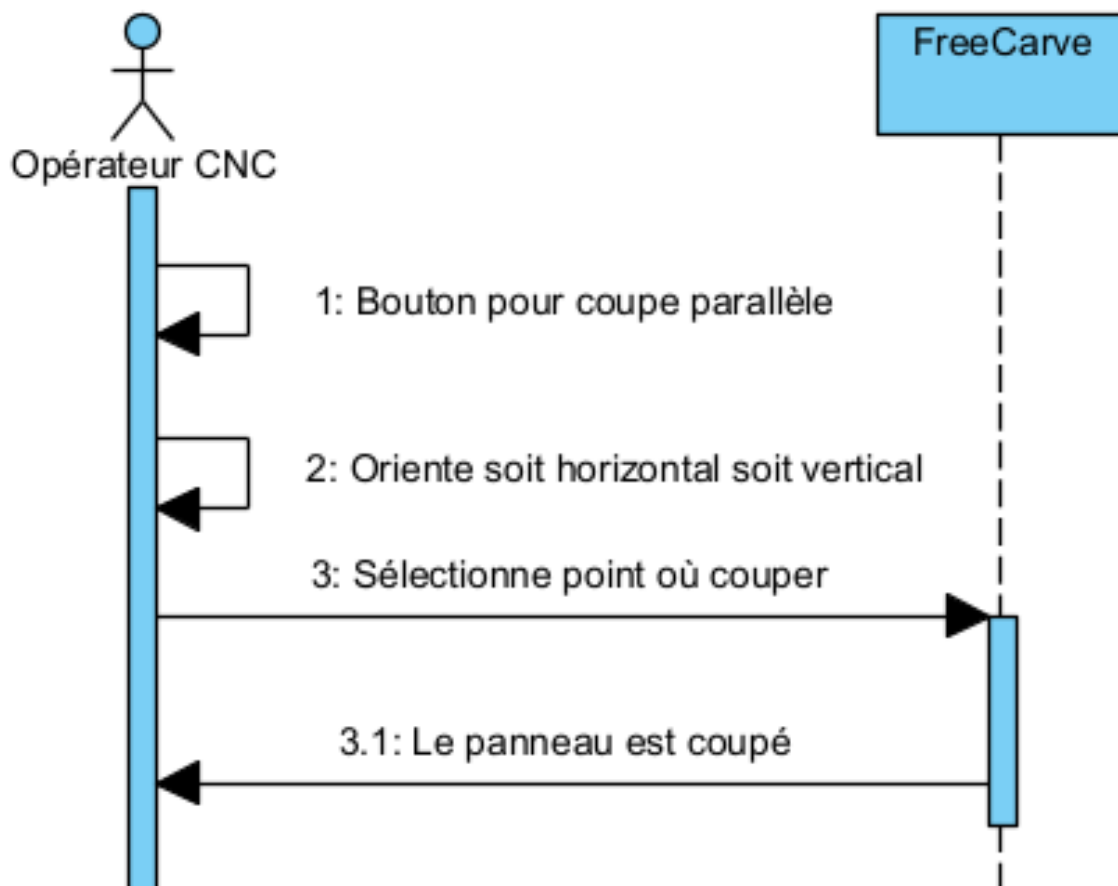


Cas d'utilisation :	Choisir une coupe en L
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur le bouton pour faire une coupe en L</li> <li>2. L'opérateur choisi un coin du panneau</li> <li>3. L'opérateur glisse le curseur jusqu'à un autre point dans le panneau</li> <li>4. FreeCarve montre ce que le panneau aurait l'air si la coupe en L est effectuée</li> <li>5. L'opérateur lâche la souris lorsqu'il est satisfait</li> <li>6. FreeCarve modifie le panneau avec la nouvelle coupe</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 3 : L'opérateur glisse le curseur jusqu'en dehors de la fenêtre, l'opération est annulée



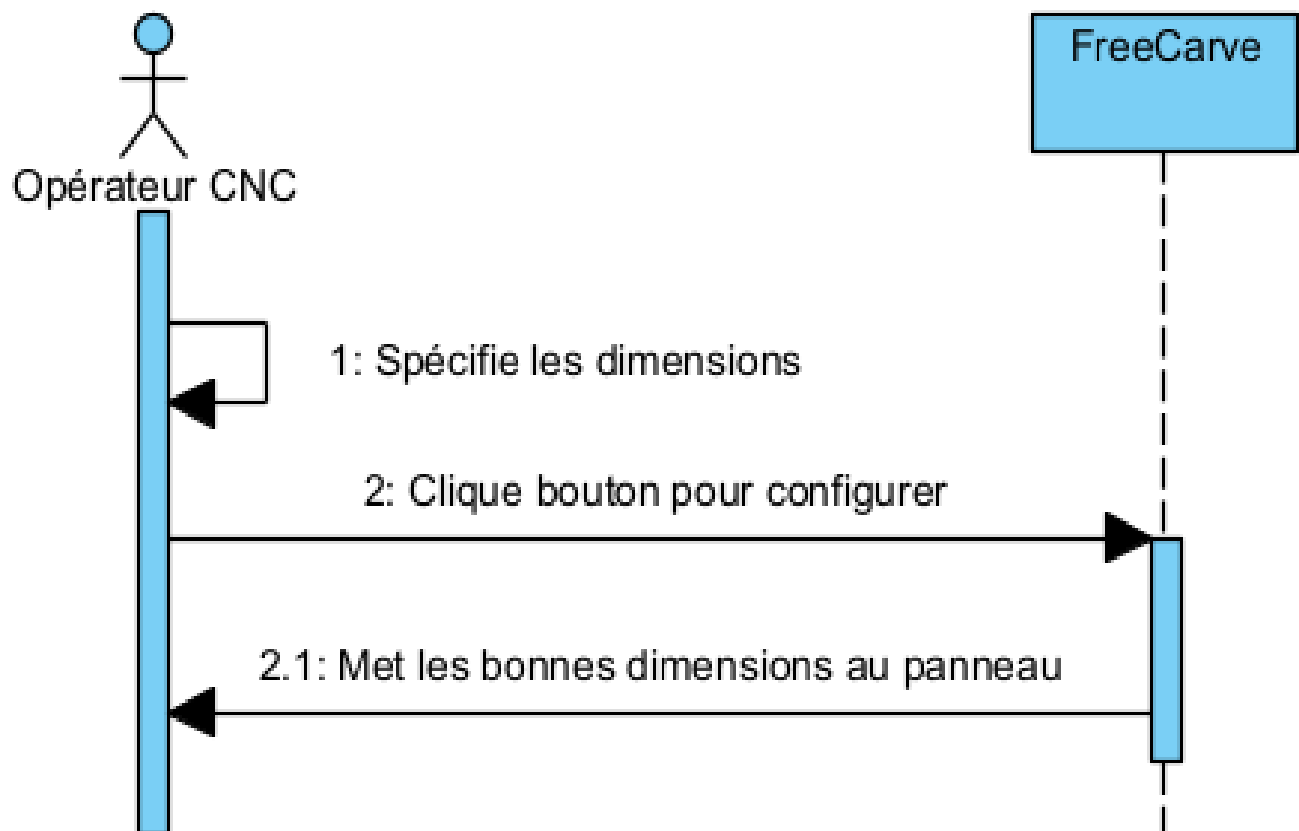
Cas d'utilisation :	Choisir une coupe parallèle
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur le bouton pour sélectionner la coupe parallèle</li> <li>2. L'opérateur choisi si la coupe parallèle est verticale ou horizontale</li> <li>3. L'opérateur choisi un point sur le panneau (voir le cas d'utilisation sélectionner l'emplacement)</li> <li>4. FreeCarve coupe le panneau à l'endroit choisi</li> </ol>

### Choisir une coupe parallèle



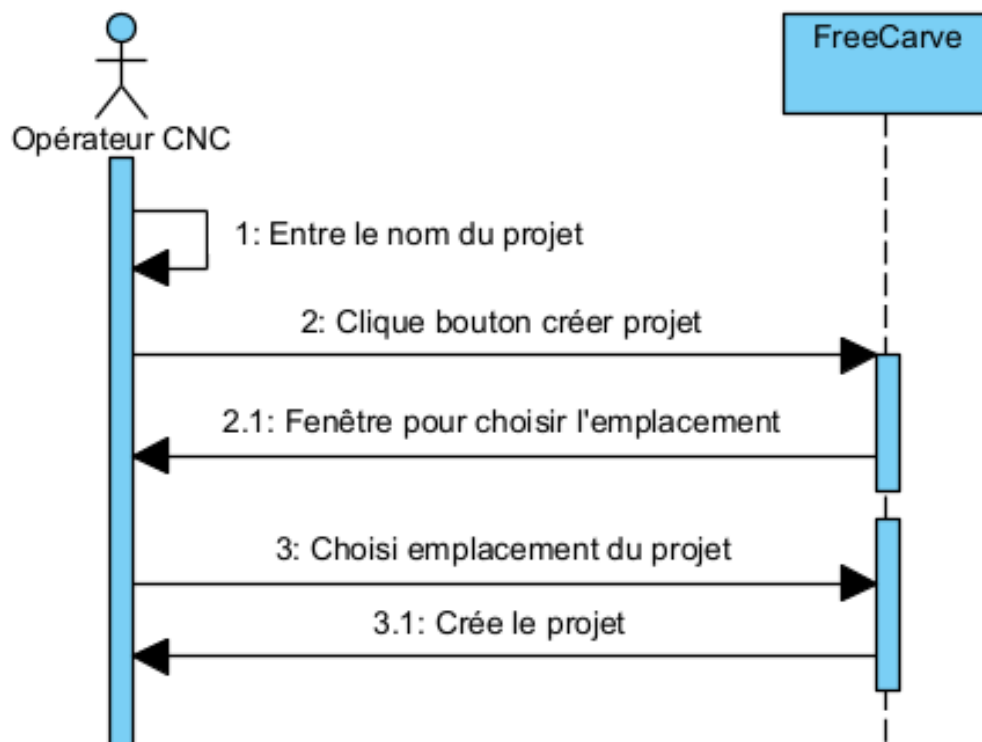
Cas d'utilisation :	Configurer le panneau
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur spécifie les dimensions du panneau dans à l'emplacement approprié</li> <li>2. L'opérateur clique sur le bouton pour confirmer la configuration du panneau</li> <li>3. FreeCarve met le panneau aux dimensions voulues</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 2 : Les dimensions entrées n'étaient pas valides, FreeCarve en informe l'opérateur et le changement des dimensions du panneau n'a pas lieu

### Configurer le panneau



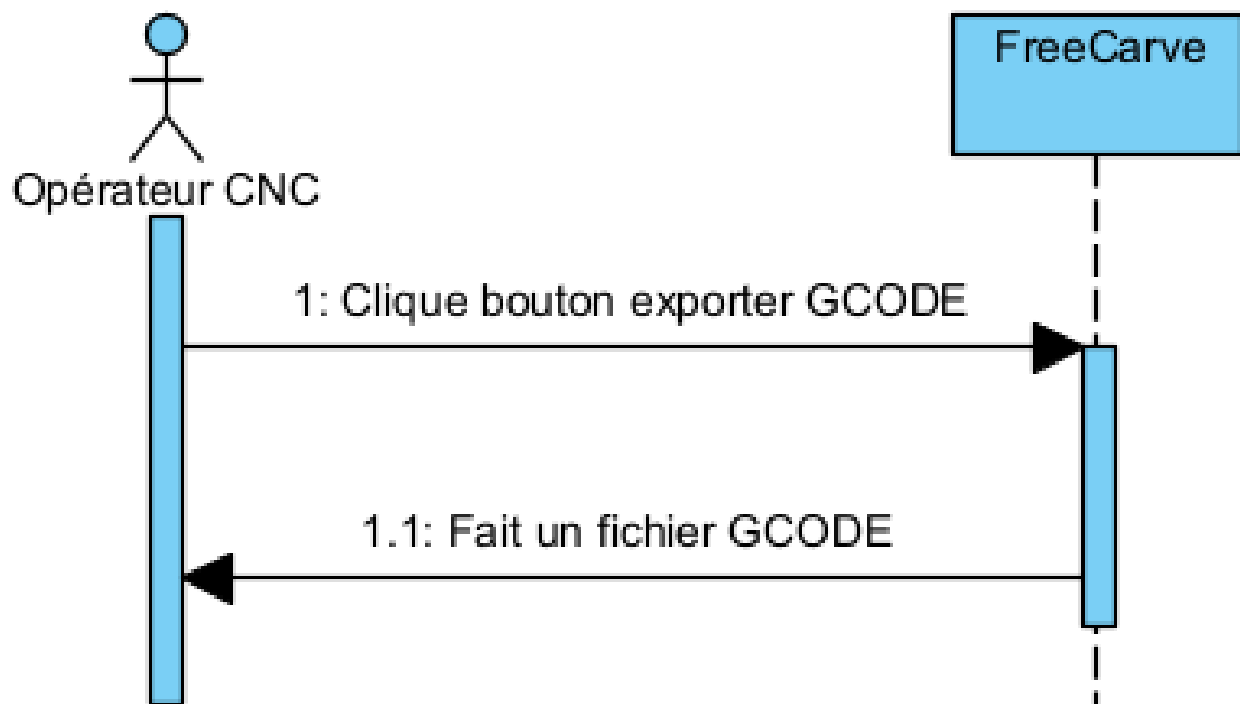
Cas d'utilisation :	Créer un nouveau projet
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur entre le nom du projet</li> <li>2. L'opérateur clique sur le bouton pour créer un nouveau projet</li> <li>3. FreeCarve ouvre une fenêtre pour sélectionner un emplacement pour le fichier</li> <li>4. L'opérateur sélectionne l'emplacement ou devrait être stocké le fichier du projet</li> <li>5. FreeCarve crée un nouveau projet situé sur l'ordinateur</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 2 et 3 : L'opérateur annule l'opération, le projet n'est pas créé

### Créer un nouveau projet

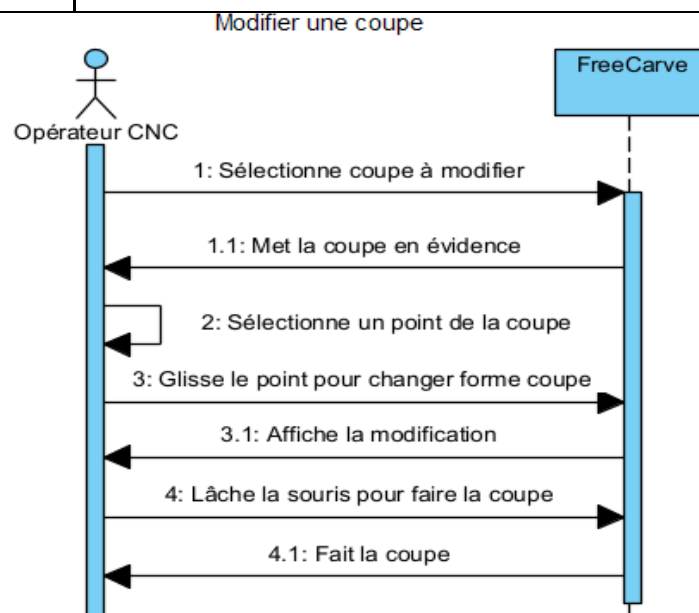


Cas d'utilisation :	Exporter le GCODE
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur le bouton pour exporter le GCODE</li> <li>2. FreeCarve génère un fichier GCODE en fonction des coupes qui ont eue lieu.</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 2 : Si aucune coupe n'a été faite, l'utilisateur en est averti et l'exportation n'a pas lieu

## Exporter GCODE

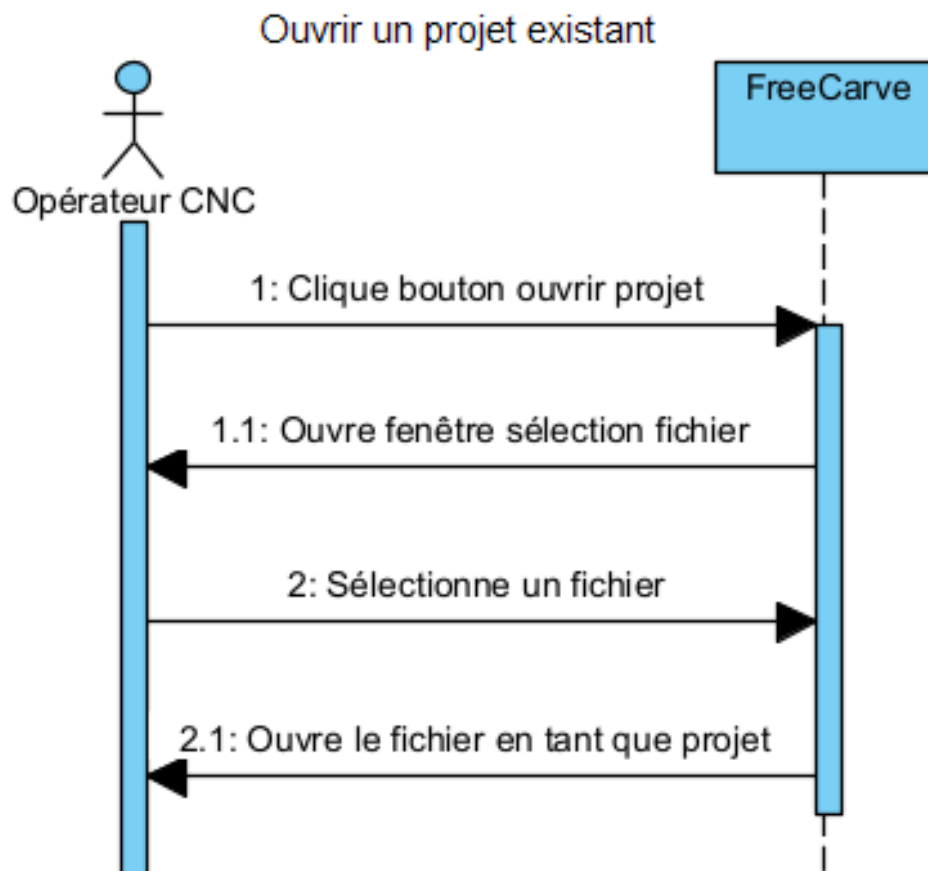


Cas d'utilisation :	Modifier une coupe
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur la coupe dont il veut modifier les dimensions</li> <li>2. FreeCarve met en évidence les points qui compose la coupe sélectionnée</li> <li>3. L'opérateur sélectionne un point de la coupe</li> <li>4. L'opérateur glisse la souris jusqu'au nouvel emplacement souhaité du point</li> <li>5. FreeCarve modifie dans la zone de visualisation la forme de la nouvelle coupe</li> <li>6. L'opérateur lâche la souris lorsque satisfait de la nouvelle coupe</li> <li>7. FreeCarve modifie la coupe</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 3 : L'opérateur glisse sa souris jusqu'à l'extérieur de la fenêtre, l'opération est annulée

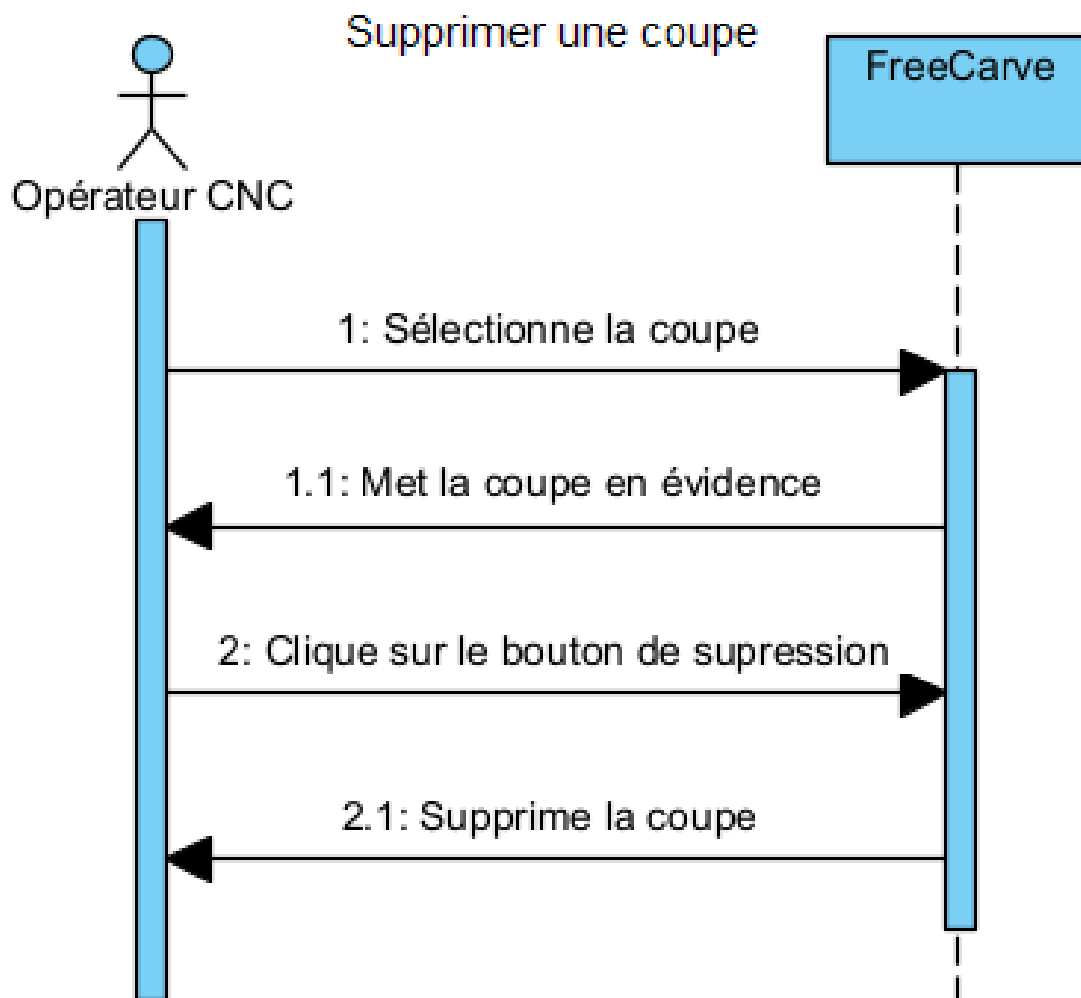




Cas d'utilisation :	Ouvrir un projet existant
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur le bouton ouvrir un projet existant</li> <li>2. FreeCarve ouvre une fenêtre de sélection de fichier</li> <li>3. L'opérateur sélectionne le fichier .PAN sur son ordinateur</li> <li>4. FreeCarve charge le fichier .PAN sélectionné dans la session actuelle du logiciel</li> </ol>
Scénario alternatif :	Ligne 3 : Le fichier est invalide, le processus s'interrompt et le FreeCarve indique une erreur



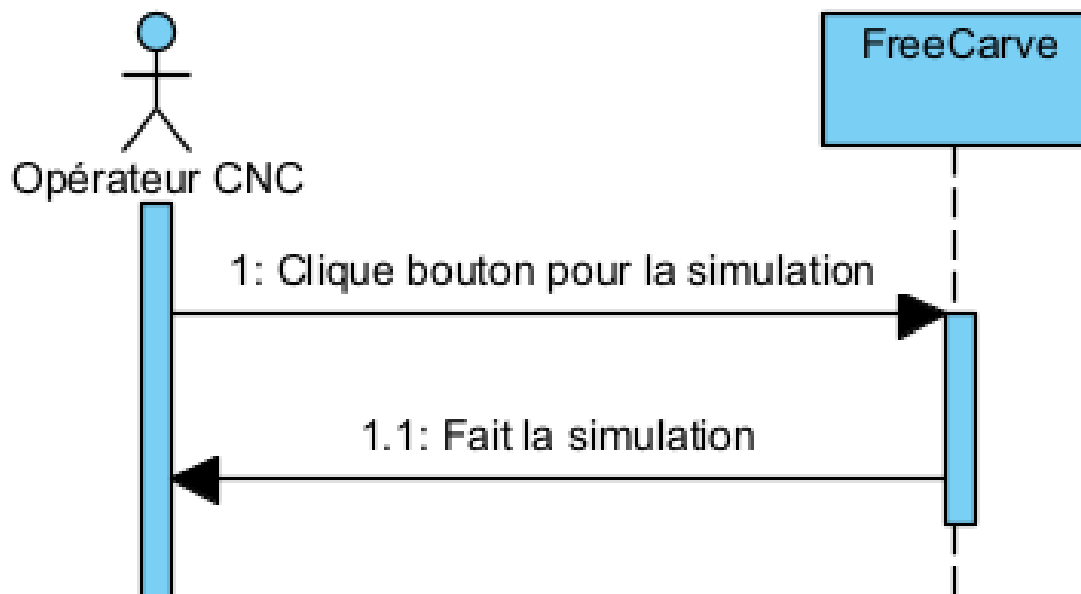
Cas d'utilisation :	Supprimer une coupe
Scénario principal :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'opérateur clique sur la coupe qu'il veut supprimer</li> <li>2. FreeCarve met en évidence la coupe sélectionnée</li> <li>3. L'opérateur clique sur le bouton pour supprimer la coupe</li> <li>4. FreeCarve modifie le panneau pour ôter la coupe</li> </ol>



Cas d'utilisation :	Visualiser la simulation de la coupe
---------------------	--------------------------------------

Scénario principal :	1. L'opérateur clique sur le bouton qui permet de visualiser les coupes 2. FreeCarve fait une simulation pas à pas des coupes sur le panneau
Scénario alternatif :	Ligne 1 : Si aucune coupe n'a préalablement été faite, aucune visualisation n'aura lieu

### Visualiser la simulation de coupe



Cas d'utilisation :	Agrandir la vue
Description :	L'opérateur utilise la roulette de sa souris pour « zoomer » vers l'emplacement de sa souris

Cas d'utilisation :	Choisir une coupe rectangulaire
Description :	L'opérateur choisi une intersection du rectangle, puis sélectionne deux autres points à l'intérieur du rectangle qui seront les coins opposés du rectangle à couper.

Cas d'utilisation :	Faire un “redo”
Description :	L'opérateur appuie sur un bouton lui permettant de refaire une action qu'il avait précédemment annulé avec un « undo ».

Cas d'utilisation :	Faire un “undo”
Description :	L'opérateur pèse sur un bouton lui permettant d'annuler sa dernière action.

Cas d'utilisation :	Retailler le panneau
Description :	L'opérateur peut rentrer les nouvelles dimensions qu'il aimerait que le panneau ait et la scie le coupera pour qu'il soit de cette grosseur.

Cas d'utilisation :	Rétrécir la vue
Description :	L'opérateur utilise la roulette de sa souris pour « dézoomer » vers l'emplacement de sa souris

Cas d'utilisation :	Saisir la profondeur
Description :	L'opérateur peut indiquer à quelle profondeur à lieu ses coupes. Cette saisie peut être changée à tout moment.

Cas d'utilisation :	Sauvegarder le projet
Description :	Si c'est la première fois, l'opérateur choisi l'emplacement sur son ordinateur où il désire sauvegarder le projet courant.

Cas d'utilisation :	Sélectionner la taille des carreaux
Description :	L'opérateur peut saisir des données lorsqu'il affiche la grille (voir le cas d'utilisation afficher une grille) afin de choisir la précision de la grille

Cas d'utilisation :	Sélectionner l'emplacement
Description :	L'opérateur clique à un endroit sur le panneau pour indiquer l'emplacement de la coupe

Cas d'utilisation :	Sélectionner un outil
Description :	L'opérateur peut indiquer quel outil effectue les coupes sur le panneau. Cet outil peut être changé à tout moment.

Cas d'utilisation :	Supprimer un outil
Description :	L'opérateur sélectionne un outil puis appuie sur un bouton de suppression pour ne plus pouvoir l'utiliser lors des coupes



# Esquisses des interfaces utilisateur

L'équipe FreeCarve souhaite mettre de l'avant un processus de coupe par étape tout en gardant une navigation flexible laissant ainsi une liberté accrue à l'utilisateur lors de l'utilisation du logiciel. L'application aura donc de multiples fenêtres guidant l'utilisateur dans les étapes clés de la conception de projet. Nous croyons fermement qu'un tel logiciel sera intuitif et agréable à utiliser, autant pour des professionnels que pour des utilisateurs non techniques.

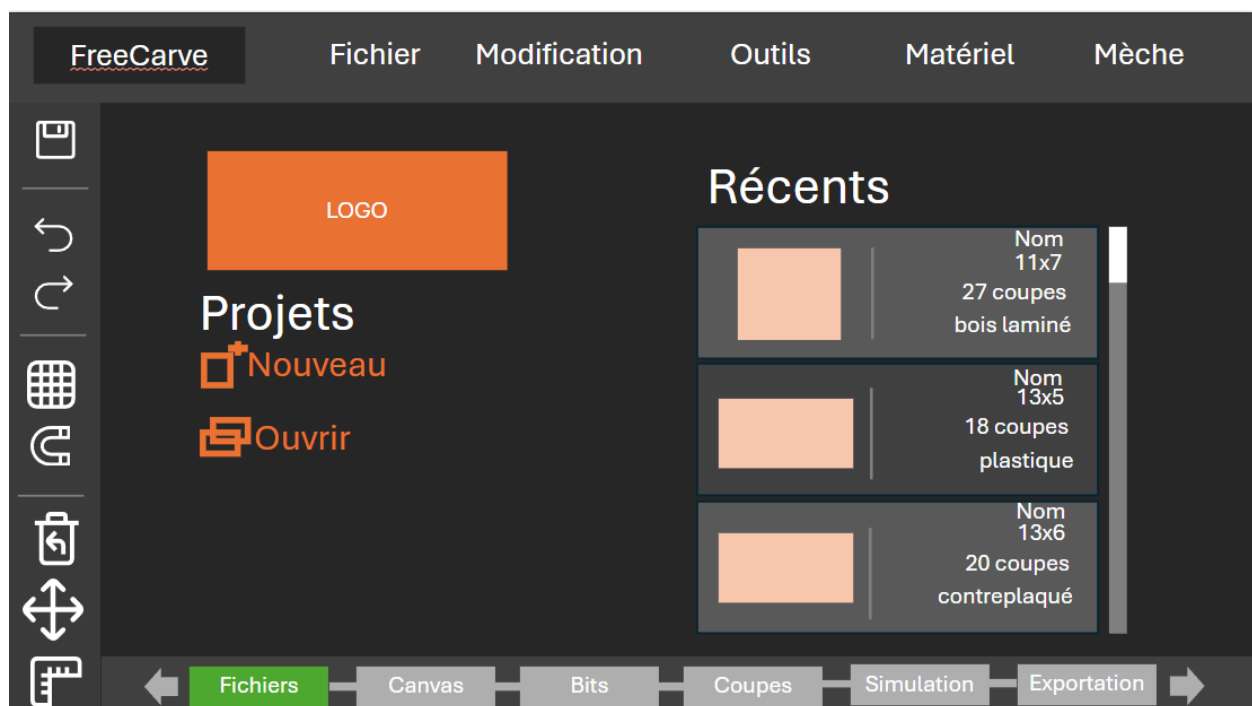


FIGURE 3 - FENÊTRE DE SÉLECTION DE PROJET

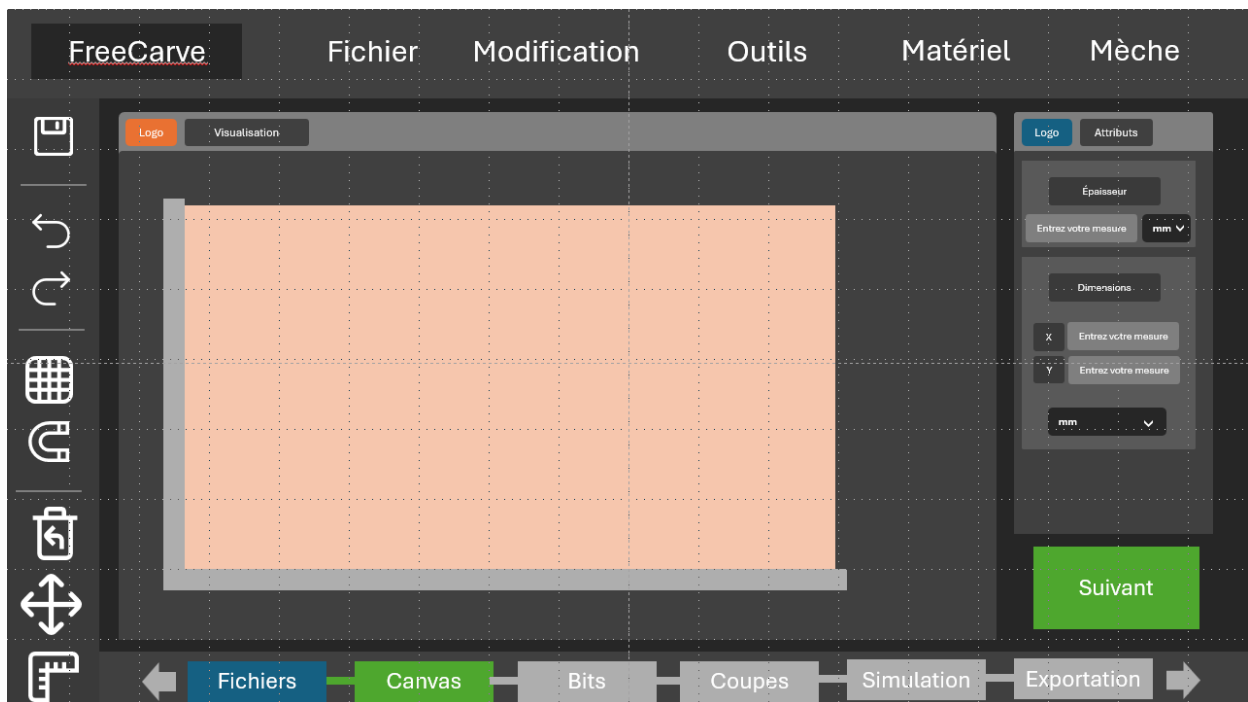


FIGURE 4 - FENÊTRE DE CONFIGURATION DU PANNEAU DE BASE



FIGURE 5 - FENÊTRE DE CONFIGURATION DE L'ENVIRONNEMENT



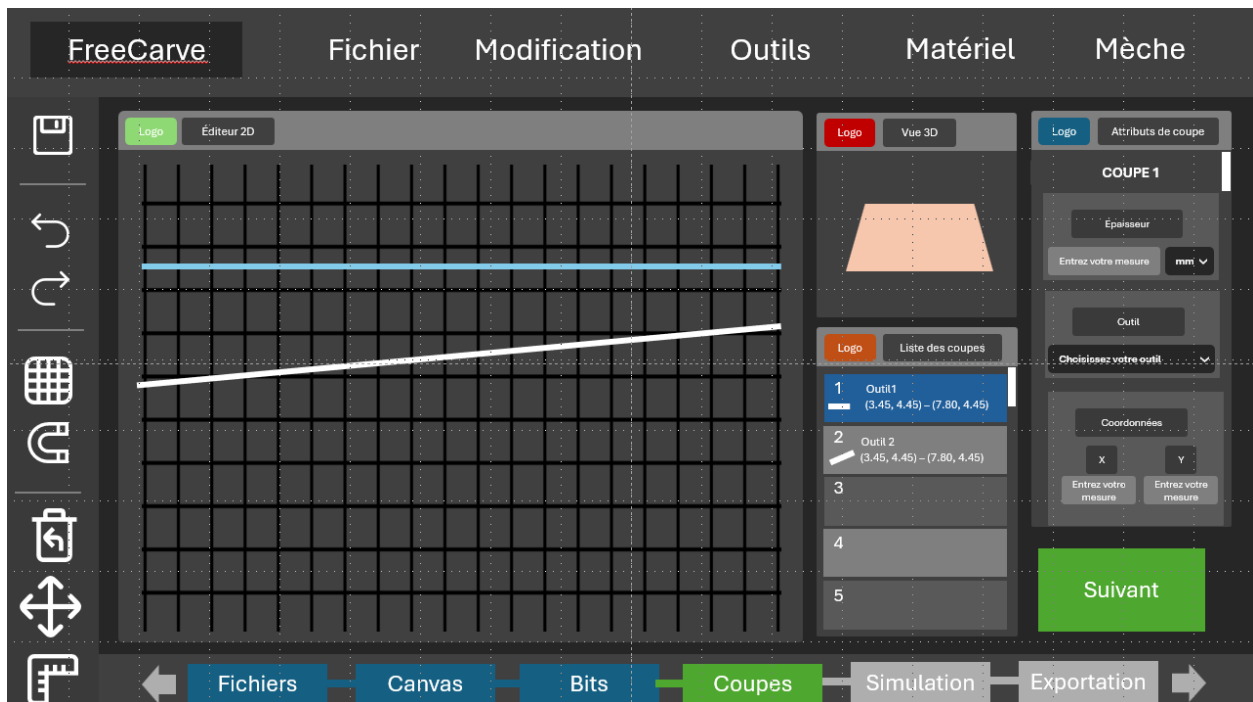


FIGURE 6 - FENÊTRE DES COUPES

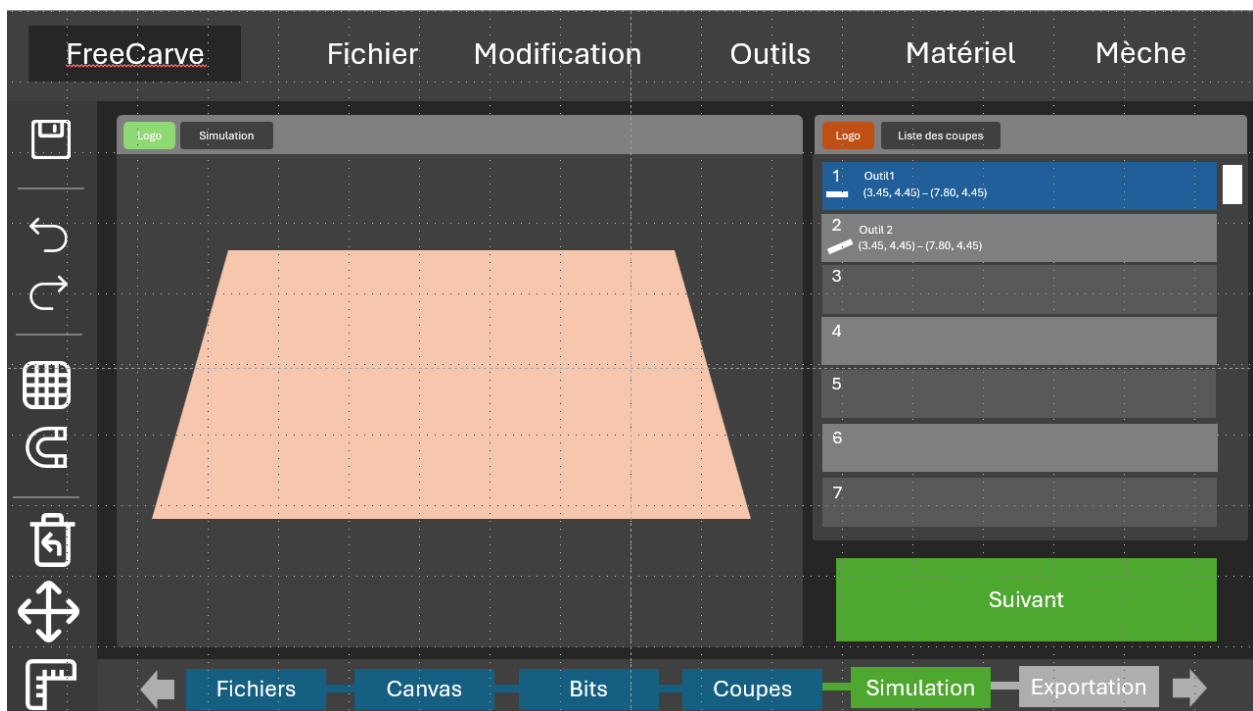


FIGURE 7 - FENÊTRE DE VISUALISATION FINALE ET SIMULATION

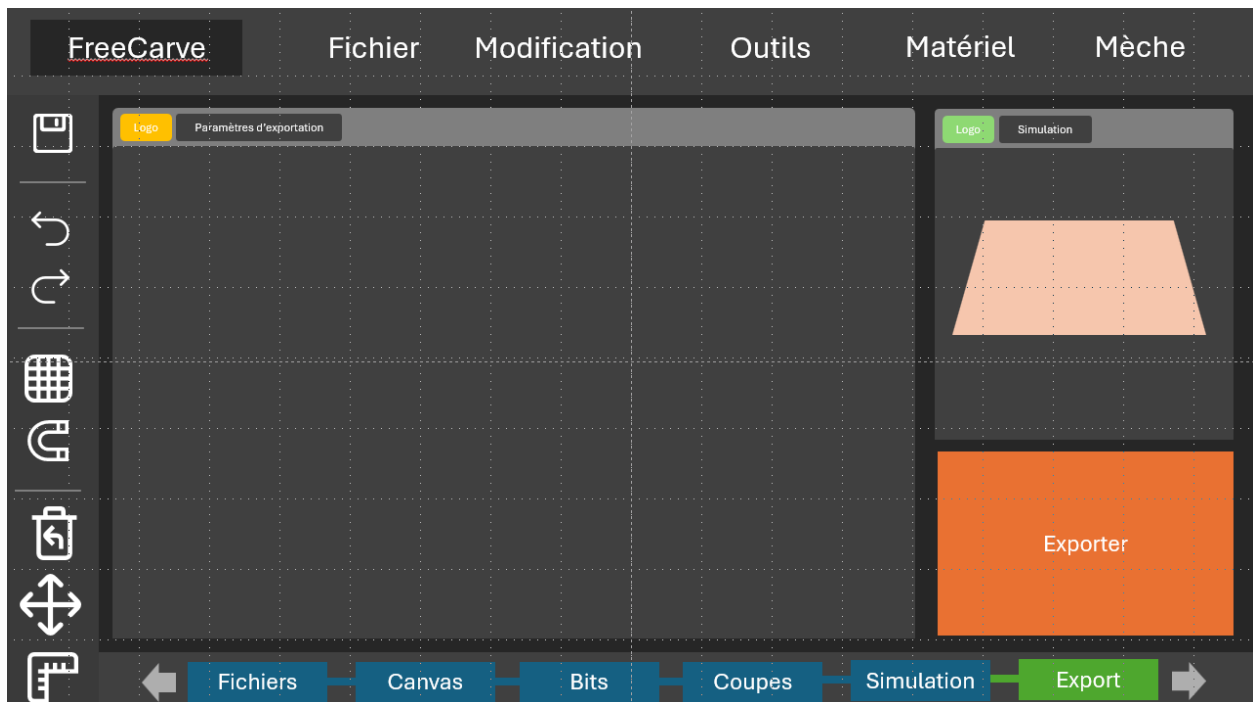


FIGURE 8 - FENÊTRE D'EXPORTATION POUR LE GCODE

## Pour entrer les mesures

mm ▼

cm ▼

' ▼

" ▼

FIGURE 9 - EXEMPLE DE ZONE DE SAISIE ET MENU DÉROULANT

# Diagramme de Gantt

✓	N	GLO-1	Itération 1	8w	16 Sep 2024	+	...
	N	GLO-65	Ouvrir un projet existant	2w	16 Sep 2024		
	N	GLO-55	Sauvegarder le projet	2w	16 Sep 2024		
	N	GLO-46	Créer un nouveau projet	2w	16 Sep 2024		
	N	GLO-48	Configurer le panneau	2w	16 Sep 2024		
✓	N	GLO-2	Itération 2	6w	30 Sep 2024		
	N	GLO-56	Supprimer des coupes	2w	30 Sep 2024		
	N	GLO-52	Ajouter des coupes	2w	30 Sep 2024		
	N	GLO-50	Effectuer undo/redo	2w	30 Sep 2024		
✓	N	GLO-3	Itération 3	8w	14 Oct 2024		
	N	GLO-57	Ajouter des zones de découpe interdite...	2w	14 Oct 2024		
	N	GLO-61	Choisir un coupe parallèle	2w	14 Oct 2024		
	N	GLO-60	Choisir une coupe en L	2w	14 Oct 2024		
	N	GLO-59	Choisir une coupe rectangulaire	2w	14 Oct 2024		
✓	N	GLO-4	Itération 4	8w	28 Oct 2024		
	N	GLO-71	Supprimer un outil	2w	28 Oct 2024		
	N	GLO-70	Ajouter un outil	2w	28 Oct 2024		
	N	GLO-68	Exporter le GCODE	2w	28 Oct 2024		
	N	GLO-58	Sélectionner un outil	2w	28 Oct 2024		

FIGURE 10 - PREMIÈRES ITÉRATIONS DU PROJET

▼	<b>N</b>	GLO-5	Itération 5	8w	11 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-73	Rétrécir la vue	2w	11 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-72	Agrandir la vue	2w	11 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-62	Modifier des coupes	2w	11 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-69	Retailler le panneau	2w	11 Nov 2024	
▼	<b>N</b>	GLO-6	Itération 6	4w	25 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-67	Sélectionner la taille des carreaux de la ...	2w	25 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-66	Activer une grille de découpe	2w	25 Nov 2024	
▼	<b>N</b>	GLO-7	Itération 7	4w	9 Dec 2024	
	<b>N</b>	GLO-74	Modifier la profondeur des coupes	2w	9 Dec 2024	
	<b>N</b>	GLO-64	Visualiser la simulation de coupe	2w	9 Dec 2024	
▼	<b>M</b>	GLO-8	Remises	5d	24 Sep 2024	+
	<b>N</b>	GLO-9	Livable 1	1d	24 Sep 2024	
	<b>N</b>	GLO-10	Livable 2	1d	15 Oct 2024	
	<b>N</b>	GLO-11	Livable 3	1d	5 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-12	Livable 4	1d	26 Nov 2024	
	<b>N</b>	GLO-13	Livable 5	1d	17 Dec 2024	
▼	<b>M</b>	GLO-14	Rencontres	3w 6d	17 Sep 2024	
	>	<b>N</b>	GLO-16 mardi	2w	17 Sep 2024	
	>	<b>N</b>	GLO-15 vendredi	1w 6d	20 Sep 2024	

FIGURE 11 - DERNIÈRES ITÉRATIONS DU PROJET

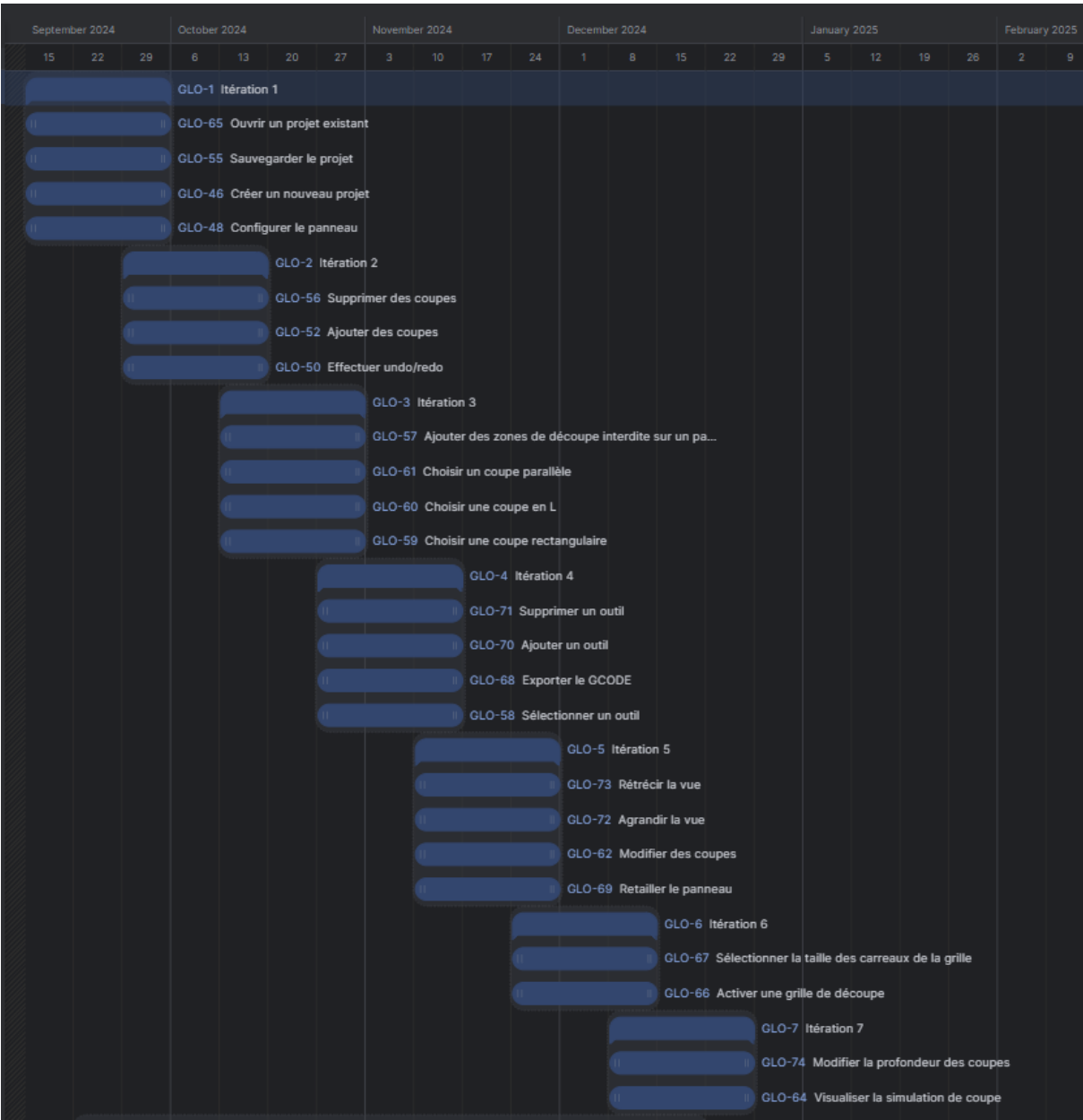


FIGURE 12 - VISUALISATION GÉNÉRALE DE LA PROGRESSION ATTENDUE DU PROJET

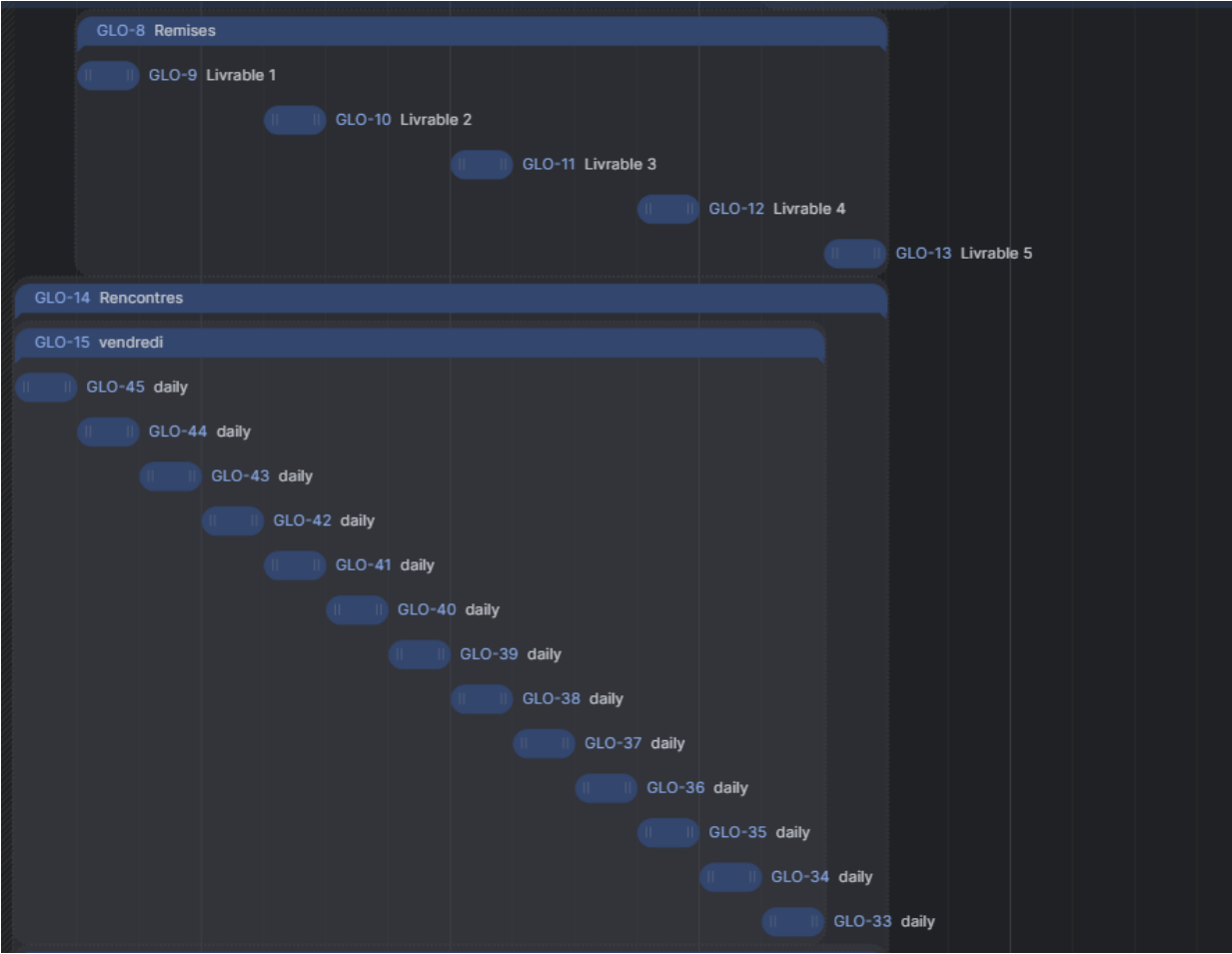


FIGURE 13 - VISUALISATION DE D'AUTRES MOMENT CLÉS POUR LA GESTION DU PROJET

## Contribution des membres

Membre de l'équipe	Contributions
--------------------	---------------

Sébastien Dubé	Diagramme cas d'utilisations, texte cas d'utilisations
Louis-Etienne Messier	Esquisses des interfaces utilisateurs, diagramme de Gantt
Kamran Charles Nayebi	Énoncé de vision, texte cas d'utilisations
Antoine Morin	Diagramme du domaine et texte
Adam Côté	DSS, énoncé de vision, diagramme cas d'utilisation