



Année universitaire 2024-2025

Rapport de stage présenté par

Mamadou Bailo Barry

Master 1  conomie circulaire



**Renaissance
Décapage**

Stage effectué chez **AD2 et Renaissance Décapage** (9 avenue de Toulouse,
31240 L'Union)

Nom du maître de stage : Cano Denis, président et gérant des entreprises AD2
et Renaissance Décapage

Dates du stage : du 07 avril au 07 juin 2025

TABLE DES MATIERES

Remerciements

Introduction et méthodologie

I. Présentation des entreprises

- A. Contexte historique
- B. Activités et services
- C. Positionnement dans l'économie circulaire

II. Missions réalisées durant le stage

- A. Participation aux procédés de décapage et de restauration
- B. Récupération des radiateurs en fonte
- C. Contribution à l'obtention d'un  colabel
- D. Analyse critique des pratiques en lien avec l'économie circulaire

III. Analyse finale et perspective

- A. Recommandations pour Renaissance Décapage et AD2
- B. Conclusion
- C. Bibliographie
- D. Abstract

Annexes

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude aux équipes de Renaissance Décapage et AD2. En particulier à Monsieur Denis Cano et Madame Nathalie Fornarro, pour leur accueil chaleureux, leur implication ainsi que pour la transmission de leurs compétences tout au long de mon stage. Leur engagement dans des pratiques durables m'a offert une immersion précieuse dans l'application concrète de l'économie circulaire. Cette dernière m'a permis de découvrir des procédés techniques comme le décapage, la gestion des déchets ainsi que des outils numériques tels que Baticom. Je remercie également mes enseignants du master 1 économie circulaire pour leur encadrement académique et les connaissances théoriques qui m'ont permis d'analyser les activités des entreprises avec rigueur et perspective. Leur accompagnement a été essentiel pour relier mes observations pratiques aux concepts d'écoconception, de réemploi et de gestion des ressources secondaires.

Introduction

Ce rapport rend compte de mon stage de huit semaines effectué au sein de Renaissance Décapage et AD2. Deux entreprises toulousaines réunies sous une direction commune suite au rachat de Renaissance Décapage par le propriétaire d'AD2 en 2024. Réalisé dans le cadre de mon master 1 en économie circulaire, ce stage visait à appliquer les concepts de réemploi, de valorisation des ressources et de réduction des déchets dans un contexte professionnel. Ces deux entreprises partagent une mission commune qui est de prolonger la durée de vie des objets, un principe clé de l'économie circulaire. Renaissance Décapage est spécialisée dans le décapage et la rénovation de surfaces (bois, métal, fonte). Quant   AD2 elle est spécialisée en serrurerie, vitrerie, menuiserie et réemploi de matériaux. La prolongation de la durée de vie des matériaux vise à satisfaire les objectifs de la loi de la transition énergétique pour la croissance verte (2015) et du Pacte vert européen.

Au cours de ce stage, j'ai participé à des missions variées. Celles-ci allant de la restauration de radiateurs en fonte et de meubles en bois à la gestion administrative et commerciale via le logiciel Baticom. J'ai également contribué à la préparation d'une candidature au label « Entreprise Zéro Déchet ». Ces activités m'ont permis de développer des compétences techniques (décapage, désembouage), numériques (Baticom) et analytiques (analyse du cycle de vie, traçabilité). Elles ont aussi renforcé ma compréhension des enjeux de l'économie circulaire dans un contexte artisanal.



Méthodologie de la rédaction de mon rapport de stage

En tant qu'étudiant en Master 1 en Économie Circulaire, après un stage de huit semaines chez Renaissance Décapage et AD2, j'ai adopté une méthodologie hybride pour rédiger mon rapport de stage. Ce document d'une trentaine de pages, rédigé sur quatre semaines en parallèle d'un emploi à temps plein, doit rendre compte de mon expérience, analyser les pratiques des entreprises en lien avec l'économie circulaire et proposer des améliorations concrètes. Ma méthode combine principalement une approche agile, pour sa flexibilité et son caractère itératif, avec des éléments de la méthode en cascade, pour garantir une structure rigoureuse. Voici une présentation détaillée de ma démarche, illustrée par des exemples issus du rapport.

Phase de préparation : définir les objectifs et organiser les tâches

Objectif : produire un rapport clair, structuré et engageant, qui relie mon stage aux concepts de l'économie circulaire (réemploi, réduction des déchets, analyse du cycle de vie) tout en respectant la deadline du 18 août 2025.

Démarche : j'ai défini une vision claire en démontrant mes compétences techniques (décapage, désembouage), analytiques (évaluation des procédés) et organisationnelles (candidature au label « Entreprise Zéro Déchet »). J'ai créé une liste de tâches à prioriser dans un tableau Google Sheets, équivalent à un carnet de priorités agile :

- **Priorité élevée** : introduction et présentation des entreprises (historique, activités de Renaissance Décapage et AD2).
- **Priorité moyenne** : missions réalisées (décapage, traçabilité, gestion Baticom).
- **Priorité basse** : annexes (photos, fiches produits) et bibliographie.

Structure en cascade : J'ai fixé une structure linéaire (introduction, trois parties principales, bibliographie, annexes) pour répondre aux attentes académiques.

Résultat : une progression logique, reliant chaque section au fil conducteur de l'économie circulaire. Des expériences personnelles ont été introduites tout au long du rapport pour captiver mes lecteurs.

Phase de rédaction : cycles itératifs

Démarche : J'ai divisé la rédaction en quatre cycles de 3 à 5 jours, chacun dédié à une section (présentation, missions, analyse critique, bilan personnel). Chaque cycle suivait un processus agile :

- **Planification** : sélectionner les tâches du carnet (exemple : décrire le décapage à sec et par trempage pour la section « missions »).
- **Rédaction quotidienne** : sessions courtes de 25 minutes (technique Pomodoro), suivie d'un journal de bord (exemples : 03/08/2025 : rédiger le sablage. Aujourd'hui : ajouter exemple chaise en chêne).

- **Revue** : relire chaque section pour vérifier la clarté et l'engagement, ajuster si besoin (exemple : tableau comparatif décapage à sec vs trempage).

Exemples :

- **Missions réalisées** : un brouillon factuel a été enrichi par des détails personnels (« J'ai transporté une chaise vers la cabine de microbillage »), rendant le texte immersif.
- **Analyse critique** : les propositions (exemple : recyclage des abrasifs) ont été reliées aux limites des procédés, pour une argumentation fluide.

Éléments en cascade : la bibliographie a été rédigée en une passe, sans itérations.

Résultat : une progression narrative (contexte → actions → réflexion) et un texte engageant grâce à des exemples chiffrés (exemple : « 40 tonnes de CO₂ économisées pour 100 radiateurs »).

Phase d'amélioration : ajustements et retours

Démarche : après chaque cycle, une auto-évaluation critique (« Est-ce clair ? Le lien avec l'économie circulaire est-il évident ? »). J'ai partagé des brouillons avec une collègue pour des retours externes, simulant une revue collaborative.

Exemples :

- **Label Zéro Déchet** : Une version descriptive a été enrichie par mon rôle (« J'ai rédigé des fiches pour Life Waste 2 Build ») pour plus de dynamisme.
- **Conclusion** : J'ai ajouté des réflexions prospectives (« Ce stage m'a inspiré pour le conseil en économie circulaire ») après relecture.

Résultat : Cela m'a permis d'éliminer les redondances (exemple : ACV bien dosée) tout en ayant un ton engageant, équilibrant rigueur et récit personnel.

Phase de finalisation : validation et livraison

Démarche : une revue finale (cascade) pour vérifier la cohérence, l'ajout des annexes (photos, fiches produits) et une correction avec Antidote en accord avec le respect des délais.

Exemples :

- Tableau des impacts (« 10 tonnes de déchets évités ») pour une synthèse visuelle.
- Abstract en anglais pour une touche professionnelle.

Résultat : un rapport structuré et captivant, avec des exemples concrets ainsi que des propositions d'amélioration (exemple : jets haute pression pour économiser 30 % d'eau).

Outils utilisés

- **Google Sheets** : suivi des tâches (colonnes : «   faire », « En cours », « Terminé »).
- **Google Docs** : rédaction et itérations.
- **Pomodoro** : sessions de 25 minutes.
- **Antidote** : correction du style.

Avantages et limites

Avantages :

- Flexibilité agile pour ajuster le contenu (exemple : section Baticom ajoutée).
- Cohérence grâce à la structure hybride.
- Engagement via des expériences et des propositions concrètes.

Limites :

- Retours externes limités (seulement un avis extérieur).
- Temps court (quatre semaines), nécessitant des priorités strictes.
- Pour mon mémoire de M2, je pr voirais plus de collaborations, plus de temps ainsi qu'un outil comme Trello pour organiser mes tâches plus facilement.

Lien avec le stage

Cette méthodologie reflète mon stage par sa rigueur (traçabilité des déchets) et son adaptabilité (ajustements des fiches produits). La rédaction itérative rappelle le réemploi : tester, améliorer, finaliser.

Cette approche hybride a produit un rapport cohérent, structuré et engageant, qui valorise mon expérience chez Renaissance Décapage et AD2. Les compétences acquises (organisation, itération, analyse) seront précieuses pour mon mémoire de M2 et ma carrière dans la gestion de projets durables.

I. Présentation des entreprises

A. Contexte et historique

Renaissance Décapage, fondée en 1994 à L'Union (31240) près de Toulouse, est une entreprise spécialisée dans le décapage de surfaces (bois, fer, fonte, inox) par des procédés à sec (sablage, microbillage) ou à voie humide (trempage). Elle propose également des finitions telles que l'huilage, la peinture, l'imperméabilisation ou le thermolaquage en collaboration avec l'entreprise Tlso. Elle s'adresse à une clientèle variée, incluant les particuliers (restauration de meubles, radiateurs) et les professionnels (portails industriels, structures métalliques). Depuis le lancement de son site internet en 2017, l'entreprise a renforcé sa visibilité numérique, tout en préservant son savoir-faire artisanal. Ses projets incluent la restauration de radiateurs en fonte, de meubles en bois massif et de portails métalliques, contribuant à la préservation de matériaux durables et à la réduction des déchets.

AD2, créée en 2009 à Toulouse, est reconnue pour son expertise en dépannage d'urgence et travaux de serrurerie (ouverture de portes, remplacement de cylindres), vitrerie (réparation de vitres cassées) et menuiserie (travaux sur aluminium, installation de portes blindées). Disponible 24h/24 et 7j/7, elle intervient dans l'hypercentre toulousain et ses environs, avec une flotte de camions-ateliers équipés pour des réparations in situ. Depuis sa création, AD2 s'est diversifiée dans le réemploi de matériaux, notamment la restauration de radiateurs en fonte, de portes, de volets en bois et de ferraille, en utilisant des techniques de décapage, sablage et thermolaquage. Cette diversification reflète un engagement croissant dans l'économie circulaire, en transformant des objets usagés en produits fonctionnels et esthétiques.

En 2024, le propriétaire d'AD2 a racheté Renaissance Décapage, unifiant les deux entreprises sous une direction commune. Cette fusion stratégique combine l'expertise technique de Renaissance Décapage en décapage et finition avec les compétences d'AD2 en réemploi et dépannage. Cette collaboration a ainsi créé des synergies pour renforcer leur impact dans la rénovation durable. Ensemble, elles forment un acteur clé du secteur artisanal toulousain, aligné sur les principes de l'économie circulaire. La fusion a également permis d'optimiser les ressources (partage d'équipements, mutualisation des compétences) et de renforcer leur positionnement sur des marchés émergents comme avec la revente de radiateurs rénovés en ligne via des plateformes comme Life Waste 2 Build. Ces deux entreprises regroupent actuellement une vingtaine d'employés.

B. Activités et services

Les deux entreprises offrent des services complémentaires, centrés sur la rénovation et le réemploi, qui s'inscrivent dans une démarche d'économie circulaire :

Renaissance Décapage

- **Décapage à sec** : utilisation d'abrasifs (sable, microbilles de verre, corindon) projetés à haute pression pour éliminer vernis, peinture ou lasure. Ces derniers sont adaptés au bois verni/lasuré et aux métaux (fer, fonte, inox). Exemple : restauration d'une chaise en chêne avec microbilles de verre (granulométrie 50-100 μ m, pression 3 bars).
- **Décapage par trempage** : immersion dans des solutions chimiques (exemple : soude caustique, dichlorométhane) pour traiter des objets complexes comme les radiateurs en fonte ou les volets en bois. Exemple : immersion de 20 minutes dans un bain alcalin pour un radiateur ou une chaise peinte.
- **Finitions** : thermolaquage (revêtement en poudre durable, cuit à 180-200°C), huilage (comme de l'huile de lin pour le bois), peinture ou imperméabilisation pour protéger et embellir les surfaces. Exemple : application de peinture sans COV sur un radiateur en fonte.
- **Accessoires** : vente de robinetteries, joints, purges et thermoplongeurs pour radiateurs, favorisant leur réemploi et leur remise en service.

AD2

- **Serrurerie, vitrerie, menuiserie** : dépannage d'urgence (exemple : ouverture de portes bloquées en 30 minutes), réparation de vitres cassées, travaux sur des menuiseries et installation de portes blindées. Exemple : remplacement d'une vitre cassée sur un chantier en moins de 2 heures.
- **Décapage, sablage, thermolaquage** : restauration de surfaces métalliques (ferraille, fonte) et boisées (portes, volets) pour prolonger leur durée de vie. Exemple : sablage d'un portail en fer forgé suivi d'un thermolaquage gris anthracite.
- **Réemploi** : récupération et remise en état de radiateurs en fonte, portes, volets en bois et ferraille, réduisant les déchets et valorisant les matériaux existants. Exemple : revente de 100 radiateurs rénovés en 2025, évitant 10 tonnes de déchets.

C. Positionnement dans l'économie circulaire

Renaissance Décapage et AD2 contribuent à plusieurs piliers de l'économie circulaire, tels que définis par l'ADEME (2020) :

- **Réemploi** : en restaurant des objets usagés (chaises en bois, radiateurs, portes), les entreprises évitent leur remplacement par des produits neufs, réduisant l'extraction de matières premières (exemple : bois, minerais). Par exemple, la restauration d'un radiateur en fonte (50-100 kg) évite l'extraction équivalente de fer et la production de CO₂ associée.

- **Allongement de la durée d'usage** : les finitions (thermolaquage, huilage) prolongent la fonctionnalité et l'esthétique des objets. Un radiateur rénové peut durer 20 à 30 ans supplémentaires.
- **Réduction des déchets** : la restauration limite la mise en décharge d'objets lourds ou difficiles à recycler, comme les radiateurs en fonte. En 2025, AD2 a détourné de l'enfouissement 10 tonnes de fonte.
- **Valorisation des ressources** : le réemploi de matériaux récupérés (ferraille, bois) réduit la demande de nouvelles ressources. Par exemple, la récupération de 3 m³ par mois de bois pour des volets réduit la coupe de bois neuf.

La fusion des deux entreprises renforce leur impact en combinant l'expertise technique de Renaissance Décapage avec l'approche innovante d'AD2 en matière de réemploi. Cependant, des défis subsistent, notamment :

- **Optimisation des procédés** : réduire les émissions de poussières (1-2 kg par chaise décapée à sec) et gérer les effluents chimiques (5-10 litres par chaise pour le trempage).
- **Communication** : renforcer la visibilité de leur engagement écologique via des plateformes comme Life Waste 2 Build et des labels comme « Entreprise Zéro Déchet ».
- **Formation** : sensibiliser le personnel aux nouvelles technologies comme Baticom et aux réglementations (exemple : REP PMCB).

II. Missions réalisées durant le stage

Pendant mes huit semaines de stage, j'ai intégré les équipes de Renaissance Décapage et AD2, participant à des missions variées qui combinaient travail de terrain, gestion administrative et stratégie commerciale. Ces activités m'ont permis de découvrir les procédés techniques de rénovation, d'approfondir mes compétences en gestion commerciale et administrative via Baticom, et de contribuer à des initiatives environnementales comme la candidature au label « Entreprise Zéro Déchet ». Mes missions ont couvert des aspects techniques, administratifs et stratégiques, renforçant ma compréhension des enjeux de l'économie circulaire dans un contexte artisanal.

A. Participation aux procédés de décapage et de restauration

J'ai été activement intégré aux processus de décapage et de restauration menés au sein des deux entreprises, découvrant deux techniques complémentaires : le **décapage à sec** (sablage, microbillage) et le **décapage par trempage chimique**, couramment employées pour la rénovation de matériaux en bois (chaises, volets) et en métal (radiateurs en fonte, portails). Chez Renaissance Décapage, j'ai assisté aux différentes étapes du traitement de volets en bois, de meubles et de radiateurs en fonte. Chez AD2, mon implication portait davantage sur la restauration de portes, d'éléments de ferronnerie et sur des finitions par thermolaquage.



Mes missions incluait :

- **Préparation des surfaces** : Nettoyage initial à l'aide de brosses, chiffons humides ou air comprimé pour éliminer poussières, graisses et impuretés, garantissant une surface propre pour le décapage. Exemple : nettoyage d'un meuble en bois massif avant sablage.
- **Démontage préliminaire** : Retrait d'éléments non concernés par le décapage (vis, poignées, renforts métalliques) pour éviter tout dommage. Exemple : démontage des vannes d'un radiateur avant immersion dans un bain alcalin.
- **Manutention et logistique** : Acheminement des pièces vers les cabines de traitement ou bacs de trempage, dans le respect des protocoles de sécurité (port d'EPI : masque anti-poussière, lunettes, gants, respect des zones de circulation). Exemple : transport d'une chaise en chêne vers une cabine de microbillage.
- **Assistance technique** : Participation au paramétrage des équipements (sableuses, compresseurs : 5-10 kW, pression 2-6 bars) et à la gestion des stocks d'abrasifs (exemple : 5-10 kg de microbilles de verre par chaise). J'ai également aidé à l'entretien des filtres HEPA pour capturer les poussières (débit d'aspiration : 500-1000 m³ par heure).

Ces tâches m'ont permis d'appliquer les concepts de gestion des matières secondaires et d'analyse du cycle de vie (ACV), en évaluant l'impact environnemental des procédés et en proposant des améliorations (exemple : recyclage des abrasifs).

Fiche technique comparée : décapage à sec VS décapage par trempage

✓ **Décapage à sec (sablage, microbillage)**

Le décapage à sec est une technique clé pour restaurer des surfaces en éliminant peinture, vernis, rouille ou lasure sans utiliser de solutions liquides. Voici une description détaillée du processus, basée sur mon observation et ma participation, avec un focus sur le traitement d'une chaise en bois massif :

- **Évaluation initiale** :
 - L'opérateur examine la chaise pour identifier le matériau (chêne, pin), le type de revêtement (vernis, peinture, lasure) et son état (usure, fissures, déformations).
Exemple : Une chaise en chêne avec un vernis écaillé nécessite un abrasif doux pour préserver la fibre du bois.
 - Paramètres techniques : choix de l'abrasif (microbilles de verre pour le bois, granulométrie 50-100 µm) et de la pression (2-4 bars pour éviter d'endommager le matériau).

- **Préparation :**

- Nettoyage préalable de la chaise avec un chiffon humide ou de l'air comprimé pour éliminer poussières et impuretés.
- Masquage des zones à ne pas décaper (exemple : parties métalliques comme des vis ou renforts) avec du ruban adhésif ou des protections en plastique.
- Placement de la chaise dans une cabine de sablage fermée, équipée d'un système d'aspiration pour capturer les poussières (exemple : filtre HEPA, débit d'aspiration de 500-1000 m³ par heure).

- **Choix de l'abrasif :**

- Pour une chaise en bois, des abrasifs fins comme les microbilles de verre ou le bicarbonate de soude sont privilégiés pour leur faible agressivité.
- Comparaison des abrasifs :
 - **Microbilles de verre** : Elles offrent une finition lisse, idéales pour le bois massif (dureté Mohs : 5-6).
 - **Bicarbonate de soude** : biodégradable, adapté aux surfaces délicates mais moins efficace pour les vernis épais.
 - **Sable** : réservé aux métaux ou surfaces très résistantes mais trop agressif pour le bois (risque de rayures).
- Quantité estimée : 5-10 kg d'abrasif pour une chaise, selon la surface et l'épaisseur du revêtement.

- **Projection de l'abrasif :**

- Utilisation d'une sableuse ou d'une cabine de microbillage alimentée par un compresseur (puissance : 5-10 kW, pression : 2-6 bars).
- L'opérateur dirige le jet d'abrasif avec précision, en effectuant des mouvements réguliers pour couvrir toute la surface (dossier, assise, pieds de la chaise).
- Durée : Environ 20-30 minutes pour une chaise standard, selon la complexité du vernis.
- Sécurité : port d'un masque antipoussière, de lunettes et de gants pour se protéger des particules en suspension.

- **Contrôle qualité :**

- Inspection visuelle et tactile de la surface pour vérifier l'absence de résidus de vernis ou de peinture.
- Utilisation d'une lampe LED pour détecter les zones non traitées.
- Si nécessaire, un second passage est effectué à une pression réduite (exemple : 2 bars) pour les zones récalcitrantes.

- **Nettoyage post-décapage :**

- La chaise est dépoussiérée à l'air comprimé ou avec un chiffon humide pour éliminer les particules d'abrasif.
- Retrait des protections et vérification de l'intégrité des parties masquées.

- **Finition :**

- Selon les besoins du client, la chaise peut être :
 - **Huillée** : application d'huile de lin ou de teck (1-2 couches, séchage 24h) pour un aspect naturel et une protection contre l'humidité.
 - **Imperméabilisée** : application d'un vernis écologique ou d'un produit hydrofuge pour le bois brut.
 - **Thermolaquée** : revêtement en poudre (polyester ou époxy) cuit à 180-200°C pour une finition colorée et durable.
- Exemple : Une chaise en chêne décapée a reçu une couche d'huile de lin pour mettre en valeur le grain du bois, prolongeant sa durée de vie.

Lors de mon stage, j'ai participé au décapage d'une chaise en bois massif recouverte d'un vernis usé. L'opérateur a utilisé une cabine de microbillage avec des microbilles de verre (pression : 3 bars) pour préserver la surface du chêne. J'ai aidé à masquer les vis métalliques et à nettoyer la chaise après le sablage. Une fois décapée, la chaise a été huilée avec de l'huile de lin, la transformant en un meuble esthétique et fonctionnel, prêt à être réutilisé.

- ✓ **Décapage par trempage chimique**

Le décapage par trempage est une technique utilisée pour éliminer peinture, vernis, rouille ou lasure en immergeant l'objet dans une solution chimique ou un bain spécifique. Voici une description détaillée du processus, appliquée au traitement d'une chaise en bois massif, basée sur mon observation et ma participation :

- **Évaluation initiale :**

- Analyse de l'objet : L'opérateur examine la chaise pour identifier le matériau (chêne, pin), le type de revêtement (vernis, peinture, lasure) et son état (usure, fissures, déformations).
 - Exemple : Une chaise en chêne avec un vernis épais nécessite une solution chimique adaptée pour dissoudre le revêtement sans endommager le bois.
- Paramètres techniques : Choix de la solution chimique (exemple : décapant à base de dichlorométhane pour vernis tenaces ou solutions alcalines pour peintures) et du temps d'immersion (10 à 60 minutes selon l'épaisseur du revêtement).

- **Préparation :**

- Nettoyage préalable : La chaise est nettoyée avec un chiffon humide ou de l'air comprimé pour éliminer poussières et impuretés, facilitant l'action du décapant.
- Protection des zones sensibles : Les parties à ne pas décaper (vis métalliques ou renforts) sont masquées avec des matériaux résistants aux produits chimiques (ruban adhésif spécial ou cire protectrice).
- Mise en place : La chaise est placée dans un bac de trempage ou suspendue pour une immersion complète dans un réservoir adapté, souvent en acier inoxydable pour résister aux produits chimiques.

- **Choix de la solution de décapage :**

- Types de solutions :
 - **Décapants chimiques** : à base de solvants (dichlorométhane, N-méthyl-2-pyrrolidone) pour les vernis ou peintures épaisses. Ces dernières conviennent au bois massif, mais peuvent être agressives.
 - **Solutions alcalines** : à base d'hydroxyde de sodium, idéales pour les peintures acryliques ou à l'huile, mais nécessitent une neutralisation post-trempage.
 - **Solutions biodégradables** : décapants à base d'esters ou d'acides organiques, moins polluants, mais plus lents (temps d'immersion jusqu'à 2 heures).
- Différences :
 - Dichlorométhane : très efficace, rapide (10-20 min), mais toxique et réglementé dans certains pays.
 - Solutions alcalines : polyvalentes, mais nécessitent un rinçage abondant et un traitement des eaux usées.
 - Biodégradables : écologiques, mais moins performantes sur les revêtements épais.
- Quantité estimée : 5-10 litres de solution pour une chaise, selon la taille du bac et la surface à traiter.

- **Immersion et décapage :**

- Processus : La chaise est immergée dans le bain chimique à température ambiante (20-25°C) ou légèrement chauffée (30-40°C pour accélérer le processus). L'opérateur surveille le temps d'immersion pour éviter d'endommager le bois.
- Durée : 10 à 60 minutes, selon le type de revêtement et la solution utilisée. Par exemple, un vernis épais peut nécessiter 30 minutes avec un décapant à base de dichlorométhane.
- Sécurité : port de gants résistants aux produits chimiques, lunettes de protection et masque respiratoire pour éviter l'inhalation de vapeurs. Utilisation dans un espace ventilé ou sous hotte chimique (débit : 1000-2000 m³/h).

- **Contrôle qualité :**

- Inspection : Après immersion, la chaise est sortie du bain et inspectée visuellement et au toucher pour vérifier l'élimination complète du revêtement. Une lampe LED peut être utilisée pour détecter les résidus.
- Retouches : Si des zones non décapées persistent, un second trempage court (5-10 min) ou un brossage manuel avec une brosse douce peuvent être effectués.
- Neutralisation : Pour les solutions alcalines, un rinçage à l'eau ou une neutralisation avec une solution acide faible (exemple : vinaigre dilué) est nécessaire pour arrêter l'action chimique.

- **Nettoyage post-décapage :**

- Rinçage : La chaise est rincée à l'eau claire ou avec un solvant neutre pour éliminer les résidus chimiques. Un séchage à l'air ou avec un chiffon est effectué pour éviter l'absorption d'humidité par le bois.
- Retrait des protections : Les masques (ruban ou cire) sont enlevés, et l'intégrité des zones protégées est vérifiée.
- Préparation pour finition : La surface est poncée légèrement (papier de verre grain 120-180) si nécessaire pour une finition lisse.

- **Finition :**

- Selon les besoins, la chaise peut être :
 - **Huillée** : Application d'huile de lin ou de teck (1-2 couches, séchage 24h) pour un aspect naturel et une protection contre l'humidité.
 - **Imperméabilisée** : Application d'un vernis écologique ou d'un produit hydrofuge pour le bois brut.
 - **Thermolaquée** : Revêtement en poudre (polyester ou époxy) cuit à 180-200°C pour une finition colorée et durable.
 - Exemple : Une chaise en chêne décapée par trempage a reçu une couche d'huile de lin pour valoriser le grain du bois, prolongeant sa durabilité.

Lors de mon stage, j'ai observé et participé au décapage par trempage d'une chaise en bois massif recouverte d'une peinture acrylique. L'opérateur a utilisé un bain de solution alcaline (hydroxyde de sodium, immersion de 20 minutes) dans un réservoir ventilé. J'ai aidé à rincer la chaise à l'eau claire (consommation : 30 litres) et à neutraliser les résidus chimiques avec une solution acide diluée (vinaigre à 5 %). Après séchage, la chaise a été huilée, retrouvant un aspect esthétique et fonctionnel, prêt pour la revente ou l'usage.



Comparaison synthétique des procédés :

Critère	Décapage à sec	Décapage par trempage
Matériaux compatibles	Bois massif, métal (acier, fonte, inox)	Bois massif, métal (fonte, acier, inox)
Efficacité sur reliefs	Faible à moyenne (surfaces accessibles)	Très bonne (recoins complexes)
Type de déchets générés	Poussières solides (1-2 kg/chaise)	Effluents liquides (5-10 L/chaise)
Impact environnemental	Moindre (pas de rejets liquides)	Requiert traitement chimique
Complexité technique	Moyenne (réglage précis requis)	Élevée (manipulation de produits chimiques)
Durée moyenne	20–30 min/objet	10–60 min + rinçage/séchage (1-2 h total)
Consommation énergétique	Compresseur : 0,5 kWh/10 min	Bain chauffé : 0,5-1 kWh/30 min
Sécurité	Poussières, bruit (EPI nécessaires)	Risque chimique (ventilation, EPI chimiques)

- **Analyse du cycle de vie (ACV)**

Étape	Décapage à sec	Décapage par trempage
Extraction	Fabrication des abrasifs (verre, sable)	Production chimique (soude, solvants)
Utilisation	Énergie (compresseur) + abrasifs non réutilisés	Eau (20-50 L/chaise) + traitement des effluents
Fin de vie	Déchets solides (10-20 kg/jour)	Boues alcalines à traiter (5-10 L/jour)

Le décapage à sec est plus propre en termes de pollution liquide, mais énergivore et génère des poussières. Le décapage par trempage est efficace pour les objets complexes, mais produit des effluents nécessitant une gestion rigoureuse (neutralisation, filtration). Mes propositions incluent l'utilisation d'abrasifs recyclés (récupération de 50-70 % des microbilles via tamis rotatifs) et de décapants biodégradables pour réduire l'impact environnemental.

Contrôle qualité

J'ai participé à l'inspection des objets découpés ou restaurés dans les deux entreprises :

- **Vérification des résidus** : Inspection visuelle et tactile pour confirmer l'absence de peinture, vernis ou rouille, à l'aide d'une lampe LED (500 lumens) pour détecter les zones non traitées. Exemple : contrôle d'un radiateur en fonte pour garantir une surface lisse avant thermolaquage.
- **Uniformité des surfaces** : Vérification de l'absence de rayures ou de zones rugueuses, essentielle pour une finition optimale. Exemple : ponçage léger (grain 180) sur une chaise en chêne pour préparer l'huilage.
- **Validation pour la finition** : Confirmation que la surface est prête pour l'application d'huile, vernis ou peinture. Exemple : validation d'un portail en fer après sablage pour un thermolaquage gris anthracite.

Ces contrôles m'ont permis d'appliquer les principes de qualité en lien avec l'écoconception, en garantissant que les objets restaurés répondent aux attentes des clients tout en prolongeant leur durée de vie.

B. Récupération des radiateurs en fonte

Une de mes premières missions consistait à participer à l'organisation de la collecte des radiateurs usagés, un pilier du réemploi dans l'économie circulaire :

J'ai recensé des partenaires potentiels (déchèteries municipales, entreprises de démolition, particuliers via annonces en ligne) en analysant les flux de déchets métalliques dans la région de Toulouse. Par exemple, une collaboration avec une déchèterie à Balma pour récupérer 20 radiateurs.

J'ai aidé à planifier les collectes, en tenant compte des contraintes de transport (poids moyen d'un radiateur : 50-100 kg, nécessitant des camions renforcés) et des réglementations sur les déchets comme la conformité imposée par le Code de l'environnement aux entreprises. Certains radiateurs étaient achetés à bas coût (10-20 € l'unité selon l'état), tandis que d'autres étaient récupérés gratuitement via des partenariats avec des collectivités.

J'ai appris à inspecter les radiateurs pour déterminer leur potentiel de réutilisation (absence de fissures, état des conduits internes). Environ 80 % des radiateurs collectés étaient réutilisables après remise en état. Exemple : rejet de 5 radiateurs fissurés sur une collecte de 25 unités.

Cette mission m'a permis d'appliquer les concepts de gestion des flux de matières secondaires, en optimisant la collecte pour réduire les coûts comme avec le regroupement des collectes pour limiter les trajets, donc l'empreinte carbone (économie estimée : 0,5 tonne de CO₂ par mois grâce à une planification optimisée).

1. Remise en état des radiateurs

J'ai participé activement au processus de remise en état, qui comprend plusieurs étapes techniques :

- **Désembouage** : J'ai assisté les techniciens dans le nettoyage des conduits internes des radiateurs à l'aide de machines à haute pression (pression : 100-150 bars). Ce processus élimine les boues (mélange de calcaire, d'oxydes métalliques et de matières organiques), améliorant l'efficacité thermique des radiateurs. Par exemple, pour le désembouage d'un radiateur de 80 kg, ce dernier génère 2 kg de boues.
- **Décapage** : J'ai contribué au sablage des radiateurs pour enlever la rouille et les anciennes peintures, en veillant à collecter les poussières (200 kg par an) via des filtres HEPA pour éviter leur dispersion. Dans certains cas, des solutions chimiques (bains alcalins à base de soude) étaient utilisées, nécessitant des précautions strictes (EPI chimiques, ventilation). Par exemple, l'immersion d'un radiateur dans un bain alcalin pendant 30 minutes.
- **Finition** : J'ai aidé à appliquer des peintures résistantes à la chaleur (sans COV, conformes à la norme NF EN 71-3), en sélectionnant des teintes adaptées au style vintage des radiateurs. Telle que l'utilisation de la peinture blanche mate sur un radiateur de 10 colonnes.
- **Tests** : J'ai participé aux tests d'étanchéité (pression : 6 bars pendant 20 minutes) pour garantir la qualité des radiateurs avant la revente comme pour la détection d'une fuite sur une vanne que nous avons ensuite réparée en remplaçant le joint.

Ces étapes m'ont permis de comprendre les défis techniques de la réutilisation (gestion des boues comme déchets dangereux) et l'importance de l'impact environnemental des procédés industriels, en lien avec les principes de l'analyse du cycle de vie (ACV). J'ai également proposé l'utilisation de peintures à base d'eau pour réduire davantage les émissions de COV.

2. Revente des radiateurs

J'ai contribué à la stratégie de revente des radiateurs remis à neuf :

J'ai vérifié que chaque radiateur respectait les normes de performance (pression : 6 bars, efficacité thermique : 100-150 W par colonne) avant sa mise sur le marché. Notamment la validation de 10 radiateurs pour une commande client.

J'ai alors proposé des arguments de vente mettant en avant l'aspect écologique (réduction des déchets, économie de ressources : 40 tonnes de CO₂ évitées pour 100 radiateurs) et esthétique (style vintage des radiateurs en fonte). Un radiateur rénové est vendu entre 100 et 300 € selon sa taille (6 à 12 colonnes) et son état.

J'ai ensuite participé à la mise à jour du site web de l'entreprise (ajout de photos professionnelles) et à la rédaction de fiches produits pour des plateformes en ligne, notamment Life Waste to Build. J'ai notamment rédigé une fiche pour un radiateur de 8 colonnes, mettant en avant son empreinte carbone réduite.

Cette mission m'a appris à valoriser les produits issus de l'économie circulaire sur des marchés compétitifs, en intégrant des critères de durabilité dans la stratégie marketing. J'ai également appliqué des notions de marketing durable pour cibler des clients sensibles à l'écologie.

3. Traçabilité des processus de désembouage et décapage

Pour répondre aux exigences de l'écolabel « Entreprise Zéro Déchet », j'ai participé à la mise en place d'un système de traçabilité des déchets générés :

- **Documentation** : J'ai tenu un registre des quantités de boues et de résidus issus du désembouage (600 kg par an) et du décapage (poussières de sablage : 200 kg par an, solvants : 50 litres par an). Chaque lot de radiateurs était associé à une fiche de suivi.
- **Plateforme du Bâtiment de Toulouse** : Les entreprises étaient clientes de la Plateforme du Bâtiment de Toulouse, qui reprenait tous leurs déchets du bâtiment non dangereux (bois, PVC, menuiserie vitrée...). Par exemple, un justificatif pour 500 kg de bois.
- **Triadis** s'occupe de déchets dangereux, tels que les boues de peintures issues du décapage, en fournissant des justificatifs de collecte et de traitement conformes aux réglementations (article R541-43 du Code de l'environnement). Tel qu'un justificatif de 50 kg de boues collectées le 14/05/2025.
- **Collaboration avec l'APAVE** : J'ai assisté à une inspection de l'APAVE le 09/05/2025, qui a vérifié la conformité des installations de traitement des déchets (bains alcalins, bassins de décantation). J'ai rédigé un compte-rendu pour documenter les recommandations, comme l'amélioration de la collecte des poussières via des filtres supplémentaires.

Cette mission m'a sensibilisé à l'importance de la traçabilité dans la gestion des déchets, un pilier de l'économie circulaire pour garantir la transparence et la conformité réglementaire. La collaboration avec la Plateforme du Bâtiment de Toulouse m'a permis de structurer les données de manière efficace, renforçant mes compétences numériques.

4. Traitement des eaux par décantation

Le désembouage et le décapage génèrent des eaux usées contenant des polluants (boues, métaux lourds). J'ai participé à la gestion de ces effluents :

J'ai aidé à mettre en place un système de bassins de décantation pour séparer les particules solides (boues : 600 kg par an) des eaux usées (500 litres par semaine). Notamment l'installation d'un bassin de 1000 litres pour traiter les effluents d'un lot de 10 radiateurs.

J'ai assisté à des prélèvements pour analyser la teneur en métaux lourds (fer, cuivre) et ajuster le traitement (ajout de flocculants pour accélérer la sédimentation, pH ajusté à 6,5-8,5).

J'ai aussi contribué à la rédaction de rapports pour le service des eaux de Toulouse, détaillant les volumes d'eaux usées rejetées dans le réseau d'assainissement (conformes aux normes de rejet : pH 6,5-8,5, absence de polluants spécifiques).

J'ai vérifié que les processus respectaient les recommandations de l'APAVE, notamment pour éviter la pollution des sols et des eaux comme le contrôle du pH des effluents avant rejet.

Cette mission m'a permis de comprendre les enjeux de la gestion des effluents industriels et l'importance de collaborer avec des acteurs locaux comme le service des eaux de Toulouse pour respecter les réglementations (arrêté du 9 août 2006). J'ai proposé la réutilisation des eaux décantées pour réduire la consommation d'eau (économie potentielle : 200 litres par semaine).

C. Contribution à l'obtention d'un écolabel

J'ai participé à la préparation du dossier pour l'obtention de l'écolabel « Entreprise Zéro Déchet », porté par la CMA de Toulouse.

J'ai donc commencé par compiler les données des deux entreprises sur la consommation d'eau (500 litres par semaine), d'énergie (2 kWh par radiateur) et de produits chimiques (5 litres par semaine de solution alcaline). Le but étant de démontrer un faible impact environnemental. Le calcul de l'empreinte carbone évitée serait de 40 tonnes de CO₂ pour 100 radiateurs rénovés.

J'ai suggéré d'utiliser des décapants biodégradables comme des esters organiques et de réutiliser les eaux décantées dans les processus internes. Ce qui donnerait une économie potentielle de 200 litres par semaine. J'ai également proposé l'achat d'un compresseur à haute efficacité énergétique pour réduire la consommation (économie estimée : 10 % d'énergie).

J'ai alors rédigé une partie du rapport environnemental, incluant la traçabilité des déchets via la Plateforme du Bâtiment de Toulouse et les résultats du traitement des eaux. Notamment une partie correspondant à la gestion des 500 litres par semaine d'effluents conformes aux normes de Toulouse Métropole.

Cette mission m'a appris à aligner les pratiques industrielles sur les critères stricts des certifications environnementales, renforçant ma compréhension des normes de durabilité (Écolabel européen, ISO 14001). J'ai également développé des compétences en rédaction de rapports environnementaux.

J'ai alors pris l'initiative de contacter la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de la Haute-Garonne (CMA31) pour candidater au label « Entreprise Zéro Déchet » et d'inscrire les deux entreprises sur la plateforme Life Waste to Build. Pour préparer ce rendez-vous avec la CMA ayant eu lieu le 15/05/2025, j'ai organisé les documents (registre des déchets, justificatifs de la Plateforme du Bâtiment de Toulouse, rapports Eau de Toulouse) et préparé le site pour l'inspection (rangement des zones de décapage). Pour l'inscription sur la plateforme Life Waste 2 Build, j'ai rédigé des fiches produits pour les radiateurs rénovés, mettant en avant leur caractère écologique (réemploi, réduction de 40 tonnes de CO₂ pour 100 radiateurs) et esthétique (style vintage). J'ai alors synthétisé les échanges avec la CMA, détaillant les prérequis (registre des déchets, REP PMCB) et les quatre actions réalisées (emballage raisonné, réparation in situ, réemploi, pièces détachées). Pour finir, j'ai planifié la collecte des justificatifs via la Plateforme du Bâtiment de Toulouse pour la visite CMA, assurant une documentation complète.

Cette mission m'a permis de développer des compétences en communication institutionnelle et en gestion de projet, en respectant des délais stricts. L'inscription sur Life Waste 2 Build m'a sensibilisé à l'importance des plateformes numériques pour promouvoir le réemploi.

D. Analyse critique des pratiques en lien avec l'économie circulaire

1. Étude des matériaux

J'ai analysé les matériaux traités par les deux entreprises, en lien avec leur potentiel de réemploi :

- **Bois massif** : Les chaises, tables et volets en bois (chêne, pin, hêtre) sont idéaux pour le réemploi grâce à leur durabilité. Une chaise en chêne peut être décapée et restaurée plusieurs fois sans perdre ses propriétés mécaniques. Exemple : la restauration d'une table en hêtre décapée et huilée peut prolonger sa durée de vie de 15 ans.
- **Fonte** : Les radiateurs en fonte, récupérés par AD2, sont robustes et adaptés à l'économie circulaire, car ils peuvent être restaurés pour des décennies d'utilisation (durée de vie : 50-100 ans). Depuis le début de l'année 2025, il y a eu le réemploi de 100 radiateurs, ce qui équivaut à 10 tonnes de fonte.
- **Ferraille et inox** : Utilisés dans les portails et volets, ces matériaux sont recyclables à l'infini, mais leur réemploi via la restauration réduit l'énergie nécessaire au recyclage (économie estimée : 70 % d'énergie par rapport à la refonte).

Cette analyse me permet d'appliquer les concepts d'écoconception et de valorisation des matières secondaires, en identifiant les matériaux les plus adaptés au réemploi.

2. Évaluation des procédés

J'ai examiné l'impact environnemental des procédés de décapage, en comparant le décapage à sec et par trempage :

Décapage à sec :

- **Avantages :**

Avec ce procédé, il y a une absence de rejets des liquides polluants. Il est, de plus, adapté à une variété de matériaux (bois, métal). Exemple : sablage d'un radiateur en fonte sans production d'effluents.

- **Limites :**

- Génération de poussières (1-2 kg par chaise, 200 kg par an pour les radiateurs), nécessitant des systèmes d'aspiration énergivores (500-1000 W par heure).
- Consommation d'abrasifs : 5-10 kg par chaise, souvent non recyclés, augmentant les déchets solides.
- Consommation énergétique : compresseur de 5 kW qui consomme 0,5 kWh pour 10 minutes de sablage.

- **Propositions :**

- Recyclage des abrasifs via des systèmes de filtration (tamis rotatifs, récupération de 50-70 % des microbilles).
- Utilisation d'abrasifs écologiques comme le bicarbonate de soude, biodégradable et donc moins impactant.
- Optimisation des compresseurs avec des modèles à haute efficacité énergétique (réduction de 10-15 % de la consommation).

Décapage par trempage :

- **Avantages :**

Ce dernier est efficace pour les revêtements épais ou tenaces (peintures industrielles) et adapté aux formes complexes (radiateurs avec recoins). Par exemple pour l'immersion d'un radiateur en fonte pendant seulement 30 minutes pour éliminer une peinture multicouche.

- **Limites :**

- Rejets liquides : 5-10 litres par chaise de solutions chimiques usées nécessitent un traitement (neutralisation, filtration).
- Consommation d'eau : rinçage consommant 20-50 litres par chaise, augmentant l'empreinte hydrique.
- Risques pour la santé : vapeurs chimiques (dichlorométhane) donc nécessité d'une ventilation coûteuse (hotte de 1000-2000 m³ par heure).
- Consommation énergétique : bains chauffés (30-40°C) consommant 0,5-1 kWh pour 30 minutes.

- **Propositions :**

- Utilisation de décapants biodégradables (esters organiques) pour réduire l'impact environnemental.
- Mise en place de systèmes de recyclage des solutions chimiques (distillation pour réutiliser 50-70 % du bain).
- Optimisation du rinçage avec des jets haute pression (réduction de 30 % de la consommation d'eau).
- Utilisation de bains à température ambiante pour réduire l'énergie (économie estimée : 0,3 kWh par objet).

Cette évaluation me permet d'appliquer l'ACV pour comparer les impacts environnementaux des deux procédés, en identifiant les points critiques (poussières, effluents) et en proposant des solutions alignées sur les principes de l'économie circulaire.

3. Contribution au label « Entreprise Zéro Déchet »

Le label « Entreprise Zéro Déchet », porté par la CMA de Toulouse, certifie les entreprises adoptant des pratiques exemplaires en matière de gestion des déchets. J'ai contribué à quatre actions validées lors de la visite de la CMA le 15/05/2025 que j'ai organisé.

1. Action 10 : Emballage raisonné (réalisée)

- **Description** : AD2 optimise la réutilisation de papier bulle et de plastique pour le calage des expéditions dans le but de réduire les déchets d'emballage (100 kg par an évités).
- **Mon rôle** : J'ai documenté cette pratique en prenant des photos et en rédigeant une description détaillée. J'ai proposé d'exploiter des matériaux recyclés comme du carton déchiqueté ou biodégradables (mousse à base d'amidon...) pour renforcer l'impact environnemental.
- **Justificatif** : Photos et constat sur place par la CMA31 (15/05/2025).

2. Action 11 : Service de réparation (réalisée)

- **Description** : Un camion-atelier permet des réparations in situ (serrurerie, vitrerie, menuiserie). Cela permet de réduire le remplacement d'équipements et la production de déchets (500 kg par an évités).
- **Mon rôle** : J'ai collecté des photos du camion-atelier et des devis d'assurance, en suggérant ainsi de promouvoir ce service via des campagnes numériques pour attirer des clients sensibles à la durabilité.
- **Justificatif** : Photos, devis d'assurance (15/05/2025).

3. Action 16 : Valorisation et réemploi (nouvelle action)

- **Description** : La remise en état et revente de radiateurs en fonte, une nouvelle activité visant à prolonger leur durée de vie (10 tonnes réemployées en 2025).
- **Mon rôle** : J'ai proposé l'inscription des radiateurs sur la plateforme Life Waste to Build, rédigé une description du processus (désembouage, décapage, finition) et préparé les justificatifs de collecte via la Plateforme du Bâtiment de Toulouse. J'ai également participé au processus :
 - **Désembouage** : nettoyage des conduits avec un bain alcalin, générant 600 kg par an de boues.
 - **Décapage** : sablage pour éliminer la rouille, avec collecte de 200 kg par an de poussières.
 - **Finition** : application de peintures sans COV.
- **Justificatif** : inscription sur la plateforme, justificatifs de collecte (15/05/2025).

4. Action 16 : Pièces détachées (réalisée)

- **Description** : La réutilisation de pièces détachées (joints, vannes) pour les réparations, réduisant les déchets de 50 kg par an.
- **Mon rôle** : J'ai documenté les stocks de pièces détachées (photos, descriptif) pour le dossier de candidature.
- **Justificatif** : Photos, constat CMA31 (15/05/2025).

Ces actions illustrent les 3R (Réduire, Réutiliser, Recycler). La nouvelle action de réemploi des radiateurs m'a permis de contribuer à un projet innovant, en lien avec les plateformes de réemploi étudiées en cours. Mes propositions, comme l'utilisation de matériaux d'emballage durables, montrent ma capacité à appliquer les tendances de l'économie circulaire.

4. Résultats et impact

J'ai rendu un dossier complet avec prérequis (registre des déchets, REP PMCB, autorisation de déversement) et proposé quatre actions, qui ne peuvent qu'augmenter les chances d'obtention du label « Entreprise Zéro Déchet ».

L'impact environnemental ne peut être que conséquent au vu du réemploi de 100 radiateurs (10 tonnes de fonte), de la réduction de 10 tonnes de déchets, de l'économie de 40 tonnes de CO₂ et de la conformité des rejets liquides (500 litres par semaine, pH 6,5-8,5).

De plus, cela peut provoquer un impact économique avec l'ouverture de nouveaux marchés via Life Waste to Build (exemple : vente de 50 radiateurs à 250 € l'unité, soit 12 500 € de chiffre d'affaires). Cela peut aussi permettre d'augmenter la fidélité des clients grâce au service de réparation in situ ainsi qu'attirer de nouveaux clients sensibles à l'écologie et à la durabilité.

Tableau 2 : Impact estimé des actions

Action	Déchets évités	Bénéfice environnemental	Bénéfice économique
Réemploi radiateurs	10 tonnes	Réduction empreinte carbone (40 t CO ₂ évitées)	Vente à 100-300 €/unité (12 500 € pour 50 unités)
Réparation in situ	500 kg	Moins de remplacements	Fidélisation clients (10% augmentation des contrats)
Emballage raisonné	100 kg	Moins de plastique	Réduction des coûts (500 €/an)
Pièces détachées	50 kg	Réduction des déchets	Économie sur l'achat de pièces (200 €/an)

III. Analyse finale et perspective

A. Recommandations pour Renaissance Décapage et AD2

Voici plusieurs points d'amélioration et de développement identifiés qui pourraient renforcer l'engagement d'AD2 et Renaissance décapage en faveur de l'économie circulaire.

- **Optimisation des procédés :**
 - Investir dans des systèmes de recyclage pour les abrasifs (tamis rotatifs pour récupérer 50-70 % des microbilles).
 - Adopter des décapants biodégradables et des jets haute pression pour réduire la consommation d'eau (économie potentielle : 30 % pour le trempage).
- **Promotion du réemploi :** Renforcer la visibilité des radiateurs sur Life Waste to Build via des campagnes marketing ciblées (vidéos montrant le processus de restauration).
- **Automatisation :** Investir dans des outils pour trier les radiateurs (capteurs pour détecter les fissures) ou analyser les effluents (sondes pH automatiques).
- **Formation :** Sensibiliser l'équipe aux nouvelles réglementations (évolutions de la REP PMCB) et à l'utilisation de Baticom pour une saisie en temps réel des données.
- **Partenariat :** Renforcer les collaborations avec des collectivités locales pour augmenter les collectes gratuites de radiateurs (objectif : +20 % de volume collecté).
- **Maîtrise du logiciel Baticom : piloter l'activité commerciale dans une démarche circulaire :**

J'avais prévu d'utiliser Baticom comme outil central pour structurer la gestion administrative et commerciale des activités de réemploi des deux entreprises. Malheureusement, le manque de temps (stage de 8 semaines) et de ressources (accès limité à la formation, au logiciel, équipe réduite) m'ont empêché de réaliser cette mission. L'objectif était d'exploiter Baticom pour intégrer des indicateurs environnementaux dans les processus commerciaux, renforcer la transparence et optimiser les flux opérationnels, en lien avec la candidature au label « Entreprise Zéro Déchet » et la Plateforme du Bâtiment de Toulouse.

○ **Missions envisagées :**

➤ **Ingénierie commerciale des projets de réemploi :**

- Créer des devis contextualisés intégrant les économies environnementales, basées sur l'ADEME (2020). Exemple : rénovation radiateur en fonte : 120 €. Ce qui équivaut à une économie de 50 kg de fonte puisque le radiateur est déjà existant. Ce qui permet une réduction de 85 kg de CO₂, ce qui n'aurait pas été le cas pour un radiateur neuf. Un devis pour 10 radiateurs rénovés (1200 €) aurait détaillé désembouage (300 €), sablage (500 €) et peinture écologique (400 €), alors qu'un devis non contextualisé n'aurait pas détaillé les économies de carbone.
- Personnaliser les prestations via une matrice coûts-temps, ajustant les tarifs selon l'état des objets. Exemple : pour un radiateur rouillé, majoration de 20 % (144 €) pour un sablage prolongé (40 min).
- Synchroniser les devis avec Life Waste 2 Build pour valoriser les radiateurs rénovés (fiche pour un radiateur de 10 colonnes à 250 €, mettant en avant 170 kg de CO₂ évité).

➤ **Traçabilité financière des chantiers circulaires :**

- Segmenter les revenus dans Baticom (réemploi vs neuf), pour analyser la rentabilité (35 % du CA estimé en 2025 issus du réemploi, soit 12 500 € pour 50 radiateurs).
- Automatiser les relances pour clients institutionnels (bailleurs sociaux), réduisant les délais de paiement de 30 à 20 jours.
- Assurer la conformité fiscale (SIRET, éco-participation REP PMCB à 2 € par radiateur, TVA 20 %).

➤ **Optimisation des processus :**

- Créer des fiches produits préparamétrées pour réduire le temps de devis de 25 % (fiche pour volets à 100 € : sablage 50 €, huile de lin 50 €).
- Mettre en place des rapports mensuels pour analyser la rentabilité (exemple : marge de 22 % sur le réemploi vs 18 % sur le neuf).
- Optimiser la planification des chantiers pour réduire les coûts logistiques de 10 % (exemple : regroupement des livraisons à la Plateforme du Bâtiment de Toulouse).

➤ **Encadré méthodologique : relier gestion commerciale et ACV :**

- **Variables prévues** : Kg de matière réemployée (5000 kg pour 100 radiateurs), CO₂ évité (85 kg par radiateur), énergie des procédés (0,5 kWh par sablage).
- **Indicateurs** : Taux de transformation devis → facture (72 % pour le réemploi vs 65 % global), CA par tonne de déchets évités : 1250 € par tonne, coût par kg de CO₂ évité : 1,41 € par kg.
 - ❖ **Exemple** : Un devis pour 10 radiateurs (1200 €) aurait inclus : « Économie de 500 kg de fonte, 850 kg de CO₂, 4000 kWh ».

➤ **Suggestions pour une mise en œuvre future :**

- **Formation** : Allouer 2 semaines pour former l'équipe à Baticom, avec un focus sur l'intégration des données ACV.
- **Interfaçage** : Connecter Baticom à des logiciels d'ACV (exemple : OpenLCA) pour automatiser les calculs écologiques, réduisant le temps d'analyse de 30 % (de 1 heure à 40 min par devis).
- **Module RSE** : Développer un module de reporting RSE dans Baticom pour générer des rapports automatisés (exemple : CO₂ évité, matière réemployée) pour la CMA et les clients.
- **Automatisation** : Intégrer des algorithmes pour ajuster les tarifs selon l'état des objets (exemple : radiateurs rouillés) et synchroniser automatiquement avec Life Waste 2 Build.

L'ensemble de ces améliorations et de ces missions pourraient permettre à l'entreprise de renforcer sa performance économique et environnementale, puisqu'ils amélioreraient :

- ✓ **La transparence** : Un tableau de bord mensuel aurait permis de visualiser les économies écologiques (exemple : 10 tonnes de fonte réemployée, 40 tonnes de CO₂ évitées) et l'évolution du chiffre d'affaires grâce au réemploi (12 500 € de CA).
- ✓ **La conversion commerciale** : Les arguments écologiques dans les devis auraient augmenté le taux de conversion de 15 % (de 65 % à 80 % pour le réemploi).
- ✓ **La conformité pour le label** : Les données structurées auraient renforcé le dossier CMA (15/05/2025).
- ✓ **La visibilité** : La synchronisation avec Life Waste 2 Build aurait boosté les ventes (exemple : 50 radiateurs vendus pour 12 500 €).

Elles permettraient aussi d'acquérir des compétences techniques et administratives :

- ✓ Maîtrise des enjeux comptables du réemploi (TVA, amortissements, éco-participation).
 - ✓ Compréhension systémique de l'impact des outils administratifs sur la RSE.
 - ✓ Compétences numériques via Baticom (gestion de bases de données, planification).
- **Contraintes rencontrées :**
 - **Temps** : Les 8 semaines de stage étaient insuffisantes pour maîtriser entièrement Baticom et implémenter ces actions, malheureusement secondaires derrière les tâches techniques (décapage, désembouage).
 - **Ressources** : Accès limité à Baticom (licence partagée, formation restreinte à un seul formateur) et équipe réduite.
 - **Complexité** : L'intégration des données ACV nécessitait une expertise approfondie et un interfaçage avec des outils externes non disponibles (exemple : SimaPro).

B. Conclusion

Ce stage de 8 semaines au sein de Renaissance Décapage et AD2 a été une expérience formatrice, tant sur le plan professionnel que personnel. Il m'a permis d'appliquer concrètement les principes de l'économie circulaire dans un contexte artisanal et industriel. En participant à des missions variées, allant des procédés techniques de décapage et de désembouage à la gestion administrative via Baticom. En prenant aussi l'initiative d'une candidature au label « Entreprise Zéro Déchet », j'ai acquis une vision globale des enjeux et des opportunités liés à la valorisation des ressources et à la réduction des déchets.

Sur le plan technique, j'ai développé une maîtrise des processus de décapage à sec (sablage, microbillage) et par trempage, ainsi que du désembouage des radiateurs en fonte. Ces compétences pratiques, renforcées par des protocoles de sécurité (port d'EPI, gestion des poussières et effluents), m'ont permis de comprendre les défis opérationnels de la restauration durable. Mon implication dans le contrôle qualité et la remise en état des radiateurs m'a sensibilisé à l'importance de la précision pour garantir la durabilité et l'esthétique des objets réemployés, en lien avec les concepts d'écoconception étudiés en cours.

Sur le plan analytique, l'application de l'analyse du cycle de vie (ACV) aux procédés de décapage m'a permis d'évaluer leur impact environnemental et de proposer des améliorations concrètes, telles que l'utilisation d'abrasifs recyclés ou de décapants biodégradables. Ces réflexions m'ont appris à intégrer des indicateurs environnementaux (exemple : réduction de 40 tonnes de CO₂ pour 100 radiateurs rénovés) dans des processus industriels, renforçant ma capacité à relier théorie et pratique.

Sur le plan organisationnel, ma contribution à la candidature au label « Entreprise Zéro Déchet » et à l'inscription sur la plateforme Life Waste 2 Build m'a offert une expérience précieuse en gestion de projet. La coordination avec des acteurs externes comme la CMA de Toulouse, Eau de Toulouse et la Plateforme du Bâtiment de Toulouse m'a enseigné l'importance de la communication institutionnelle et de la traçabilité des déchets pour assurer la conformité réglementaire. Ces missions m'ont également permis de développer des compétences en rédaction de rapports environnementaux et en structuration de données, essentielles pour les certifications comme l'Écolabel européen ou ISO 14001.

Sur le plan numérique, bien que je n'aie pas pu exploiter Baticom en raison des contraintes de temps et de ressources, l'exposition à cet outil m'a sensibilisé au potentiel des logiciels de gestion pour optimiser les flux commerciaux et intégrer des données environnementales. Mes propositions pour son utilisation future comme la création de devis intégrant des indicateurs ACV ou encore la synchronisation avec Life Waste 2 Build témoignent de ma capacité à anticiper les besoins des entreprises dans une démarche circulaire.

Ce stage m'a également apporté des enseignements personnels. J'ai pris conscience des défis pratiques de l'économie circulaire, comme le coût de gestion des boues (100 € par tonne) ou la complexité de la collecte des radiateurs (50-100 kg par unité). J'ai développé une rigueur dans le respect des délais, notamment pour la visite CMA et une capacité d'adaptation face aux imprévus, comme les ajustements nécessaires lors des inspections APAVE. Ces expériences ont renforcé ma confiance en ma capacité à contribuer à des projets concrets et à travailler en équipe dans un environnement artisanal.

Ce stage a solidifié mon engagement envers l'économie circulaire en me montrant comment des entreprises locales peuvent avoir un impact significatif à travers le réemploi et la réduction des déchets. Les compétences techniques, analytiques, organisationnelles et numériques acquises constituent une base solide pour ma future carrière, que j'envisage dans la gestion de projets durables ou le conseil en économie circulaire. Mes recommandations, notamment l'optimisation des procédés et l'intégration de Baticom, reflètent ma volonté à contribuer à l'évolution des pratiques des entreprises vers une durabilité accrue. Cette expérience m'a non seulement préparé à relever les défis du Master 2, mais m'a aussi inspiré à poursuivre dans la promotion de modèles économiques respectueux de l'environnement.

C. Bibliographie

- ADEME (2020) *Économie circulaire : un modèle économique pour une gestion durable des ressources* : <https://www.ademe.fr/>
- Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385>
- Code de l'environnement, article R541-43 (registre des déchets) : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043308132
- Pacte Vert européen (2019) : <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/european-green-deal/>
- Plateforme Life Waste 2 Build (2025) : <https://plateforme-lifewaste2build.com/>
- Site de Renaissance Décapage et AD2 : <https://renaissance-decapage.com/> et <https://www.serrurerie-ad2.fr/>
- Life Waste 2 Build : <https://plateforme-lifewaste2build.com/>

D. Abstract

This report summarizes my eight-week internship at Renaissance Décapage and AD2, two Toulouse-based companies that merged under shared leadership in 2025, as part of my Master's in Circular Economy. Renaissance Décapage focuses on restoring surfaces like wood and metal, while AD2 specializes in locksmithing, glazing, carpentry, and material reuse. During the internship, I engaged in hands-on tasks such as dry and chemical stripping, refurbishing cast iron radiators, and supporting the companies' application for the "Zero Waste Company" label. I also worked with Baticom software to streamline administrative and commercial processes, though time limitations prevented its full use. The experience allowed me to assess the companies' contributions to circular economy principles like avoiding 10 tons of waste and saving 40 tons of CO₂ through radiator reuse while identifying areas for improvement, such as adopting eco-friendly strippers and recycling abrasives. This internship deepened my technical, analytical, and organizational skills, solidifying my passion for sustainable practices and preparing me for a future in circular economy project management or consulting.

Annexes

- Annexe 1 : Image de synthèse des procédés de décapage (sablage d'un radiateur, trempage d'une chaise)



- Annexe 2 : photographies avant/après décapage à sec de meubles :









Annexe 3 : photographies de radiateurs restaurés



🚦 Radiateur classique « Saint Raphaël » décapé par trempage, désemboué, testé et huilé



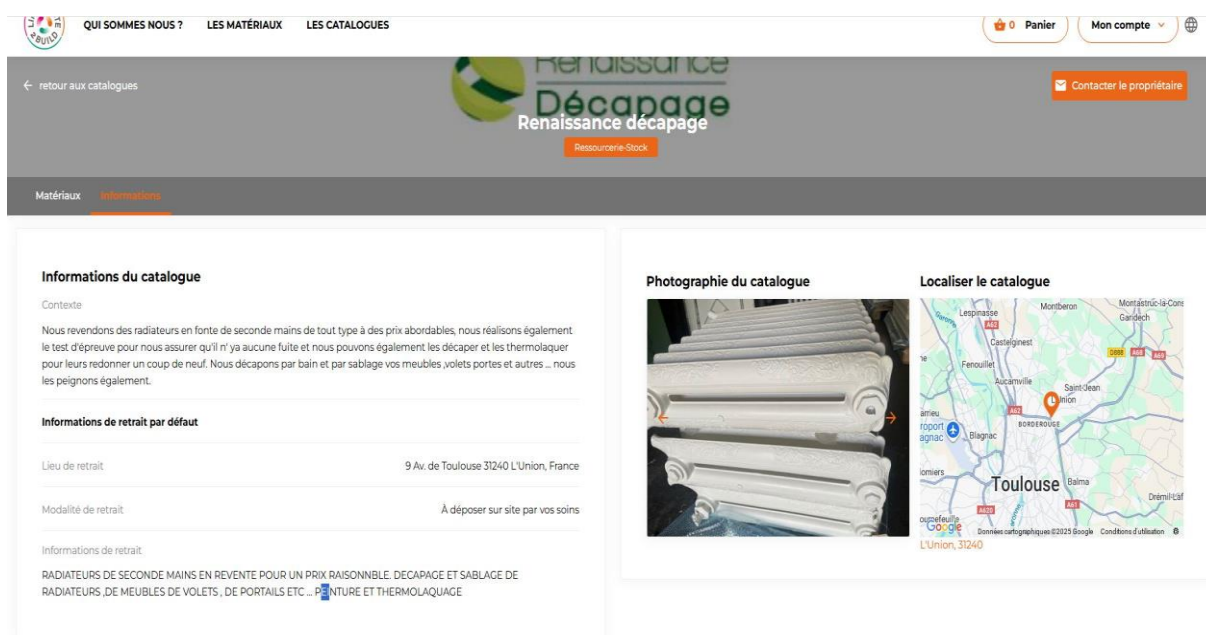
✚ Radiateur type fleuri décapé par trempage, désemboué, testé et thermolaqué

• Annexe 4 : Capture d'écran de Baticom montrant la gestion des données commerciales

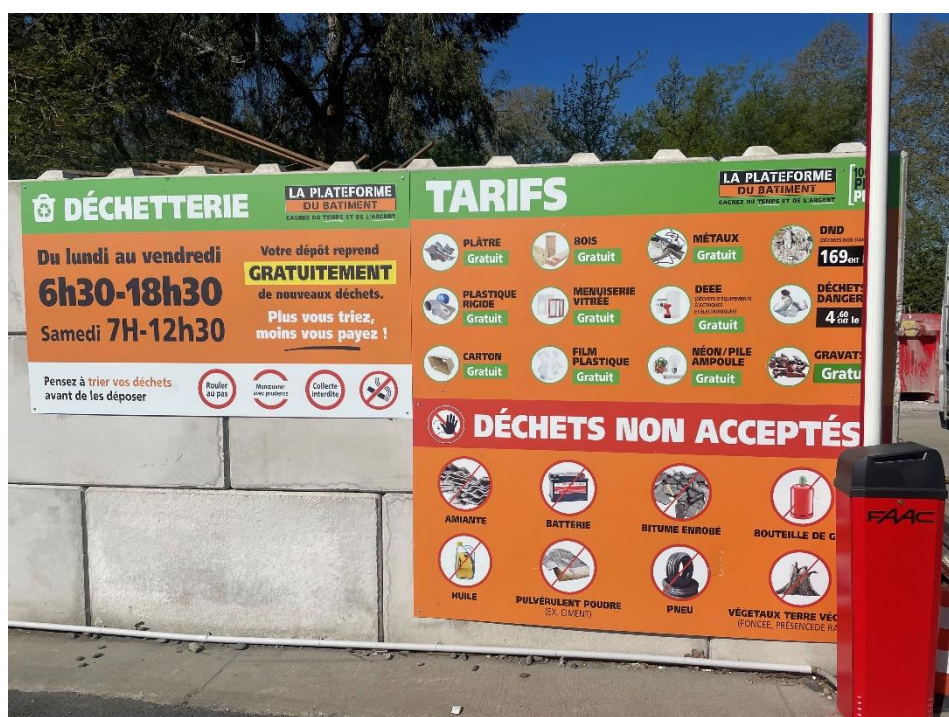
Baticom AD2 (Gabriel)

Fichier Edition Planning Vente Stock Table Fenêtre ?

- **Annexe 5 : Capture d'écran du catalogue Renaissance Décapage créé sur Life Waste 2 Build**



- **Annexe 6 : Déchetterie de la Plateforme du bâtiment de Toulouse**



- **Annexe 7 : Extrait d'échange de mails avec la CMA pour le label « Entreprise Zéro Déchets »**

Action	Dénomination	État	Description	Justificatif	Date obtention
Action 10	Emballage raisonné	réalisé	Utilisation de papier bulle et plastique pour le calage des expéditions	Photos et constat sur place par la CMA31	15/05/25
Action 11	Service de réparation	réalisé	Camion atelier avec réparation in situ	Photo atelier Devis assurance	A fournir
Action 16	Valorisation et réemploi	nouveau	Proposition de radiateur en fonte rénovés	inscription sur la plateforme « Life waste to build » : https://plateforme-lifewaste2build.com/	A fournir
		réalisé	Pièces détachées	Photos et constat sur place par la CMA31	15/05/25



Fanny POTAGNIK

Chargée de développement économique

Référente Environnement- Energie

Chambre de Métiers et de l'Artisanat de Haute-Garonne

[18 bis boulevard Lascrosses](#) - CS 66819 - 31068 Toulouse cedex 7

05 61 10 71 23 / 06 49 89 43 78

www.cm-toulouse.fr / www.creer-et-gerer-son-entreprise.fr

Horaires d'ouverture de 8h30 à 12h et de 13h30 à 17h du lundi au vendredi

Enquête de satisfaction des services : [répondre à ce questionnaire](#)



- Annexe 8 : Extrait du guide pratique pour obtenir le label « Entreprise Zéro Déchets »

RÉFÉRENTIEL DES ACTIONS ZÉRO DÉCHET

Ce guide référence des actions types pour mener un plan de réduction des déchets. Il constitue un catalogue non exhaustif. Il encourage à l'application des principes de l'économie circulaire en entreprise sur l'ensemble du cycle de production : de la conception des produits et services au recyclage des déchets.

L'économie circulaire : 3 domaines, 7 piliers

Recyclage
(matière organique)



Allongement de la durée d'usage
Réemploi | Réparation | Réutilisation

Consommation responsable
Achat | Consommation collaborative | Utilisation

Référentiel des actions zéro déchet
Entreprise Zéro Déchet

1. MATIÈRES PREMIÈRES

Action 1

CONSIGNES FOURNISSEURS ET EMBALLAGES RAISONNÉS

Le but de cette action est de

- Supprimer les emballages des fournisseurs
- Privilégier des emballages éco-conçus des matières premières ainsi que les emballages réutilisables

En fonction des matières premières utilisées, la suppression des emballages superflus peut représenter un gain financier non négligeable.

Pistes de réalisation	Justificatifs
Supprimer les cartons et se faire livrer en caisses réutilisables ou consignées	Factures Constat terrain Photos
S'approvisionner en produits livrés en vrac	
S'approvisionner en grands conditionnements	
Privilégier les emballages éco-conçus auprès des fournisseurs : • Certifiés PEFC, FSC • Compostables, biodégradables, biosourcés • Emballages « zéro plastique » • Emballages fabriqués à partir de matière recyclée, ou issus du réemploi • Sans colle chimique, sans produit nocif	

Boîte à outils

[Produit biologique, biosourcé, biodégradable, quelle différence ? \(ADEME\)](#)
[Guide des produits biosourcés durables \(ADEME\)](#)
[Guide des allégations environnementales \(économie.gouv\)](#)

www.cycl-op.org
www.reseauvrac.org
www.reseauconsigne.com

www.enboiteleplat.fr
www.consignup.org

Source : ADEME