

**Sur la base des deux extractions de données jointes et du document décrivant le projet étudiant, donnes moi la meilleure méthode pour réaliser ce projet avec** [**Perplexity.ai**](http://Perplexity.ai) **et décrivant, étape par étape, les prompts que je dois créer pour résoudre tous le projet.**

Basé sur l'analyse des extractions et du document projet, voici la **méthode optimale structurée via l'approche ReAct** pour réaliser ce projet avec [Perplexity.ai](http://Perplexity.ai), avec les prompts détaillés étape par étape.[[1]](#fn1)[[2]](#fn2)

**RÉFLEXION INITIALE : Analyse du Projet et Stratégie** [**Perplexity.ai**](http://Perplexity.ai)

Le projet nécessite trois compétences majeures où [Perplexity.ai](http://Perplexity.ai) excelle : recherche de données nucléaires actualisées (bases NNDC, NIST, EXFOR), validation méthodologique via littérature scientifique, et synthèse comparative multi-sources. La stratégie optimale consiste à décomposer le projet en 7 phases séquentielles, chacune avec des prompts spécifiques exploitant les capacités de recherche web et d'analyse de [Perplexity.ai](http://Perplexity.ai).[[2]](#fn2)[[1]](#fn1)

**PHASE 1 : Collecte Données Nucléaires (Radioéléments)**

**Étape 1.1 - Propriétés Nucléaires Cuve n°1**

**Prompt 1A :**

Pour chacun des radioéléments suivants : Sr-82, Sr-83, Sr-85, Rb-86, Rb-84, Rb-83, Rb-82, Kr-83m, extrais depuis la base de données NNDC (https://www.nndc.bnl.gov/nudat2/) les propriétés suivantes au format tableau :  
- Période radioactive (demi-vie)  
- Mode(s) de désintégration  
- Énergies des rayonnements gamma (keV) et intensités (%)  
- Filiations radioactives (noyaux fils)  
- Date de la dernière mise à jour des données  
  
Organise les résultats en tableau comparatif avec citations des sources NNDC.

**Prompt 1B :**

Calcule la décroissance radioactive au temps T0 (date d'arrêt exploitation) pour les radioéléments de la cuve n°1, sachant que 3 incidents ont eu lieu à T0-40 mois, T0-23 mois et T0-3 mois. Pour chaque radioélément (Sr-82, Sr-83, Sr-85, Rb-86, Rb-84, Rb-83, Rb-82, Kr-83m), applique la loi de décroissance exponentielle avec les compositions initiales données :  
Sr-82=343 mCi, Sr-83=0 mCi, Sr-85=504 mCi, Rb-86=15 mCi, Rb-84=762 mCi, Rb-83=490 mCi, Rb-82=343 mCi, Kr-83m=490 mCi.  
  
Présente les activités résiduelles à T0 en Bq et mCi.

**Étape 1.2 - Propriétés Nucléaires Cuve n°2**

**Prompt 2A :**

Pour le Tc-99m produit par bombardement protonique de Mo-100 à 24 MeV :  
1. Identifie la chaîne de désintégration complète Tc-99m → Tc-99 → ... avec périodes  
2. Liste tous les rayonnements gamma émis (énergies keV, intensités %)  
3. Recherche dans NNDC les sections efficaces de production p(Mo-100,xn)Tc-99m  
4. Estime l'activité produite pour : 6h d'irradiation, 100 µA, 3 irradiations/semaine, 2 ruptures cibles/mois sur 5 ans  
  
Cite les références NNDC et EXFOR utilisées.

**Étape 1.3 - Propriétés Nucléaires Cuve n°3 (Tritium)**

**Prompt 3A :**

Pour la production de tritium (H-3) par activation de l'eau déionisée sous faisceau de protons :  
1. Identifie les réactions nucléaires possibles : O-16(p,x)H-3, O-17(p,x)H-3, O-18(p,x)H-3  
2. Recherche les sections efficaces dans EXFOR pour énergies 20-70 MeV  
3. Calcule l'activité tritium produite pour : 1h/opération, fréquence=1 par tir, 5 ans d'exploitation  
4. Identifie les risques spécifiques HTO (eau tritiée) : dose efficace inhalation, limites ASN/ICRP  
  
Documente avec références NIST, AIEA et réglementation française ASN 2025.

**PHASE 2 : Sections Efficaces et Validation Production**

**Prompt 4 :**

Recherche dans les bases EXFOR (https://www.nndc.bnl.gov/exfor/) et TENDL les sections efficaces expérimentales pour :  
1. Rb(p,xn)Sr-82, Sr-83, Sr-85 pour protons 40-70 MeV  
2. Mo-100(p,2n)Tc-99m pour protons 20-30 MeV  
3. O-16,17,18(p,x)H-3 pour protons 20-70 MeV  
  
Pour chaque réaction, fournis :  
- Valeurs σ(E) moyennes sur les plages d'énergie pertinentes  
- Références publications (auteurs, année, DOI)  
- Incertitudes expérimentales  
- Graphiques fonctions d'excitation si disponibles  
  
Compare avec les valeurs du calculateur RYC ARRONAX (https://www.arronax-nantes.fr/outil-telechargement/outils-radionuclide-yield-calculator/).

**PHASE 3 : Calculs Radioprotection - Débits de Dose**

**Prompt 5 :**

Pour le calcul des débits de dose photons (source ponctuelle) dans la salle des cuves (dimensions 21,598m × 10,2m × 3,749m) :  
  
1. Récupère depuis NIST (https://www.nist.gov/pml/x-ray-mass-attenuation-coefficients) les coefficients d'atténuation linéaire μ (cm⁻¹) pour l'acier et le béton aux énergies gamma identifiées en Phase 1  
2. Recherche les facteurs de build-up pour acier (épaisseur 4 mm cuves, 1375 mm murs béton) depuis http://www.radprocalculator.com/Files/ShieldingandBuildup.pdf  
3. Applique la formule : dD/dt = (A·E·I·10⁻³)/d² avec atténuation I\_B = I\_A·b·exp(-μx)  
  
Calcule les débits de dose (mSv/h) à 1m, 2m, 5m de chaque cuve, en considérant les activités validées Phase 1-2. Présente en tableau avec citations.

**Prompt 6 :**

Compare les calculs manuels de débit de dose (Prompt 5) avec :  
1. Méthodologie du logiciel DEM+ (recherche documentation technique, guides utilisateurs)  
2. Standards AIEA pour zonage radiologique (zones surveillée, contrôlée, interdite) selon doses instantanées et intégrées  
3. Réglementation française ASN 2025 : limites public (1 mSv/an), travailleurs (20 mSv/an), ALARA  
  
Identifie les écarts méthodologiques et recommande les hypothèses conservatrices à retenir.

**PHASE 4 : Zonage Radiologique et Cartographie**

**Prompt 7 :**

À partir des débits de dose calculés (Phase 3), établis le zonage réglementaire de la cellule 241B selon :  
1. Arrêté français du 15 mai 2006 modifié (zonage radiologique zones 0, surveillée, contrôlée, spécialement réglementée)  
2. Norme ISO 13679 (zonage installations nucléaires)  
3. Guide ASN n°22 (démantèlement installations nucléaires 2025)  
  
Fournis :  
- Cartographie 2D annotée avec isodoses (0,025 mSv/h, 0,08 mSv/h, 2 mSv/h, 100 mSv/h)  
- Justification des limites de zones avec calculs de doses intégrées (exposition 1h, 8h, 40h/semaine)  
- Équipements de protection requis par zone (dosimètres, vêtements, protections respiratoires)  
  
Cite les références réglementaires.

**PHASE 5 : Scénarios Démantèlement et Optimisation**

**Prompt 8 :**

Recherche les meilleures pratiques de démantèlement d'installations nucléaires contaminées tritium (cuve n°3) selon :  
1. Guides AIEA TECDOC récents (2020-2025) sur démantèlement cuves tritium  
2. Retours d'expérience démantèlement cyclotrons (CEA, PSI Suisse, TRIUMF Canada)  
3. Normes ISO 11932 (gestion activité tritium) et ISO 21877 (déchets radioactifs)  
  
Pour chaque scénario identifié, analyse :  
- Coût estimé (€/m³ déchets, €/h intervention)  
- Doses collectives prévisionnelles (homme-mSv)  
- Durée intervention  
- Volumes déchets (TFA, FA-VL, FA, MA-VL) et filières ANDRA  
- Impact activité site (arrêt production, accès)  
  
Classe les scénarios selon score pondéré : technique 40%, financier 40%, impact 20%.

**Prompt 9 :**

Pour le principe ALARA appliqué au démantèlement cellule 241B :  
1. Recherche les dernières recommandations CIPR/ICRP 2023-2025 sur optimisation doses démantèlement  
2. Identifie les techniques innovantes de décontamination in-situ (électrolyse eau tritiée, procédés chimiques cuves Sr/Rb/Tc)  
3. Compare avantages/inconvénients : découpe in-situ vs extraction intégrale cuves vs traitement sur site vs évacuation immédiate  
  
Propose 3 scénarios détaillés avec justifications ALARA, coûts différentiels et analyses de sensibilité (variations ±20% activités).

**PHASE 6 : Validation Réglementaire et Conformité**

**Prompt 10 :**

Vérifie la conformité réglementaire française du projet démantèlement selon :  
1. Code de la santé publique (articles R1333-1 à R1333-178, révision 2024)  
2. Code de l'environnement (gestion déchets radioactifs, articles L542-1 à L542-14)  
3. Arrêté du 23 octobre 2024 relatif à la protection contre les rayonnements ionisants  
4. Guides ASN n°6 (études de sûreté), n°22 (démantèlement), n°27 (déchets)  
  
Liste les documents administratifs obligatoires :  
- Demande d'autorisation de démantèlement (contenu réglementaire)  
- Étude de sûreté et radioprotection  
- Plan de gestion déchets  
- Programme de surveillance environnementale  
  
Fournis checklist conformité avec références articles de loi.

**PHASE 7 : Gestion Projet et Livrables**

**Prompt 11 :**

Pour la gestion de projet selon méthodologie Master IMT Nantes :  
1. Recherche les meilleures pratiques gestion projets nucléaires (PMBOK Guide nuclear projects, PRINCE2 nuclear industry)  
2. Construis un diagramme de Gantt détaillé (phases, tâches, jalons, dépendances) pour période septembre 2024 - février 2025 avec jalons :  
 - 04/11/2024 : Méthodologie cuve n°1  
 - 09/12/2024 : Zonage  
 - 10/12/2024 : Scénarios  
 - 13/02/2025 : Dossier final  
3. Identifie les risques projet (retards calculs, accès bases de données, coordination équipe) avec plans mitigation  
4. Définis indicateurs performance (KPI) : respect délais, qualité livrables, complétude documentaire  
  
Présente sous forme de plan projet professionnel avec WBS (Work Breakdown Structure).

**Prompt 12 :**

Rédige la structure détaillée du dossier final réponse appel d'offres ARRONAX selon standards professionnels ingénierie nucléaire :  
  
1. Résumé exécutif (2 pages max)  
2. Présentation société MARS et références  
3. Méthodologie technique (calculs, hypothèses, validations)  
4. Résultats : compositions cuves, zonage, cartographie doses  
5. Scénarios démantèlement (3 scénarios comparés)  
6. Recommandation scénario optimal (argumentation multicritères)  
7. Planning prévisionnel Gantt  
8. Aspects financiers (devis détaillé)  
9. Conformité réglementaire  
10. Annexes techniques (calculs, références, certificats)  
  
Pour chaque section, fournis :  
- Contenu attendu (300 mots/section)  
- Figures/tableaux types  
- Références réglementaires/scientifiques à citer  
  
Cite les guides rédaction propositions techniques nucléaires (SFEN, WNA).

**ACTION : Exécution Séquentielle des Prompts**

Utiliser [Perplexity.ai](http://Perplexity.ai) en mode Pro/recherche approfondie pour chaque prompt dans l'ordre 1A→12, en attachant systématiquement les résultats précédents comme contexte pour les prompts suivants. Documenter chaque output avec horodatage et version sources.[[1]](#fn1)[[2]](#fn2)

**OBSERVATION : Validation Croisée et Qualité**

Après chaque phase, vérifier :

* **Cohérence données** : Comparaison multi-sources (NNDC vs TENDL, calculs manuels vs DEM+)
* **Actualité références** : Priorité publications/normes 2023-2025
* **Complétude** : Checklist par phase (toutes données nécessaires collectées)
* **Traçabilité** : Citations précises avec URLs/DOI accessibles

Si incohérences ou manques détectés : créer prompts correctifs ciblés (ex. : "Explique l'écart de 15% entre section efficace EXFOR vs TENDL pour réaction X").[[2]](#fn2)[[1]](#fn1)

**RÉPONSE FINALE : Synthèse Méthodologique**

Cette approche structurée en 12 prompts exploite les forces de [Perplexity.ai](http://Perplexity.ai) (recherche temps réel, bases de données scientifiques, actualité réglementaire) tout en compensant ses limites (absence calculs natifs complexes → orienter vers méthodologies validées). La séquentialité garantit que chaque phase s'appuie sur des fondations solides, réduisant les erreurs propagées. L'intégration systématique des citations et la validation croisée multi-sources assurent la robustesse académique niveau Master 2. Le respect de la chronologie projet (jalons novembre-février) est assuré par l'exécution parallélisable des prompts par binômes radioprotection/démantèlement, avec synchronisation aux jalons via prompts transversaux (6, 9, 11).[[1]](#fn1)[[2]](#fn2)

⁂

1. Domaine-\_-Ingenierie-nucleaire-gestion-de-projet.docx

1. Synthese-Contextuelle.docx