



RESTREINT

INTERNE

SECRET

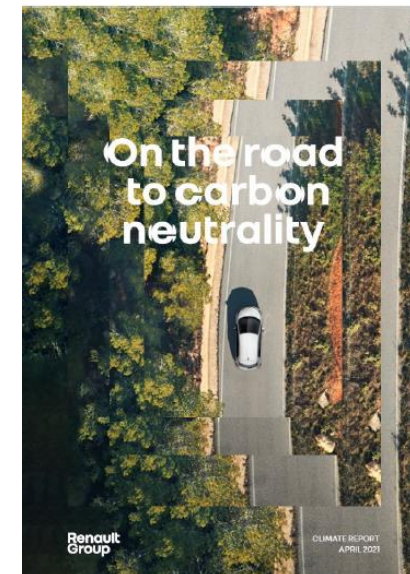


Présentation de la solution de décarbonation

La stratégie affirmée de RENAULT GROUP

Stratégie de RENAULT GROUP :

- Réduire à zéro les émissions de CO₂ de ses usines du nord de la France dès 2025.
- Plan de réduction de la consommation d'énergie et décarbonation des énergies.
- Communication publique d'envergure à l'échelle nationale avec l'annonce des partenariats signés avec des industriels pour l'atteinte de leurs objectifs.



Solution proposée par ENGIE Solutions

- Mix énergétique : Géothermie profonde sans PAC en première approche / Efficacité énergétique
- Taux de décarbonation visée : 67% des besoins thermiques de Renault (effacement du gaz)
- Réductions des émissions de CO₂ : > 40 000 tonnes de CO₂/ an
- Usages décarbonés : process et chauffage des bâtiments

Toward Net Zero Carbon Emission



Electri.City*
+ Clean EV
in 2025



Europe
in 2030



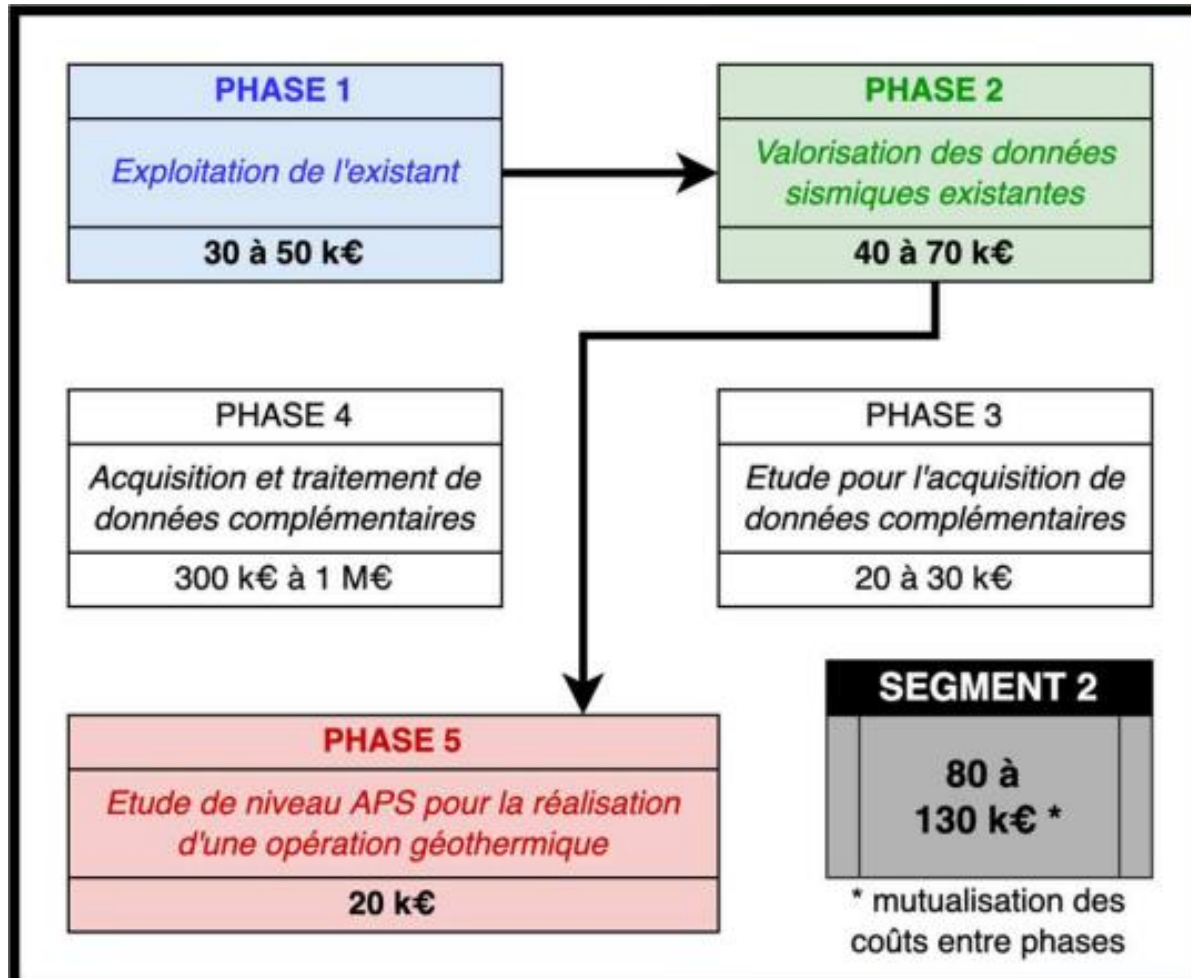
Global
in 2050



Doctrine SAF Environnement et programme de derisking géosciences

	SEGMENT 1 CONNU Risque assez faible	SEGMENT 2 UN PEU CONNU Risque moyen	SEGMENT 3 MAL CONNU Risque fort
Critère Connaissance géologique jusqu'au réservoir	Connaissance géologique "bonne" jusqu'au réservoir ciblé	Connaissance géologique / stratigraphique calée par des ouvrages	Connaissance géologique faible (via la sismique p.e.) exploration
Critère Connaissance quanti géothermique	Connaissance importante quantitative du réservoir ciblé par des ouvrages exploités	La ressource est peu exploitée Connaissance quantitative faible sans REX d'opérations géothermales validé et/ou difficulté d'interpolation	La ressource n'est pas exploitée / prospectif / exploratoire Connaissance réservoir nulle ou très faible (0 test de puits)
Exemples de zones et géologies	IDF Dogger 93 94	Zones du Nord, Aquitaine, Occitanie proches de quelques forages déjà réalisés	Toutes autres zones France mal connues et sans forages géothermiques
% Risque avant études supplémentaires	~5% (3-10%)	~33% (10-40%)	~60% (40-80%)
% Risque après études supplémentaires	~4% (Gain 1%)	~25% (gain 8%)	~40% (gain 20%)

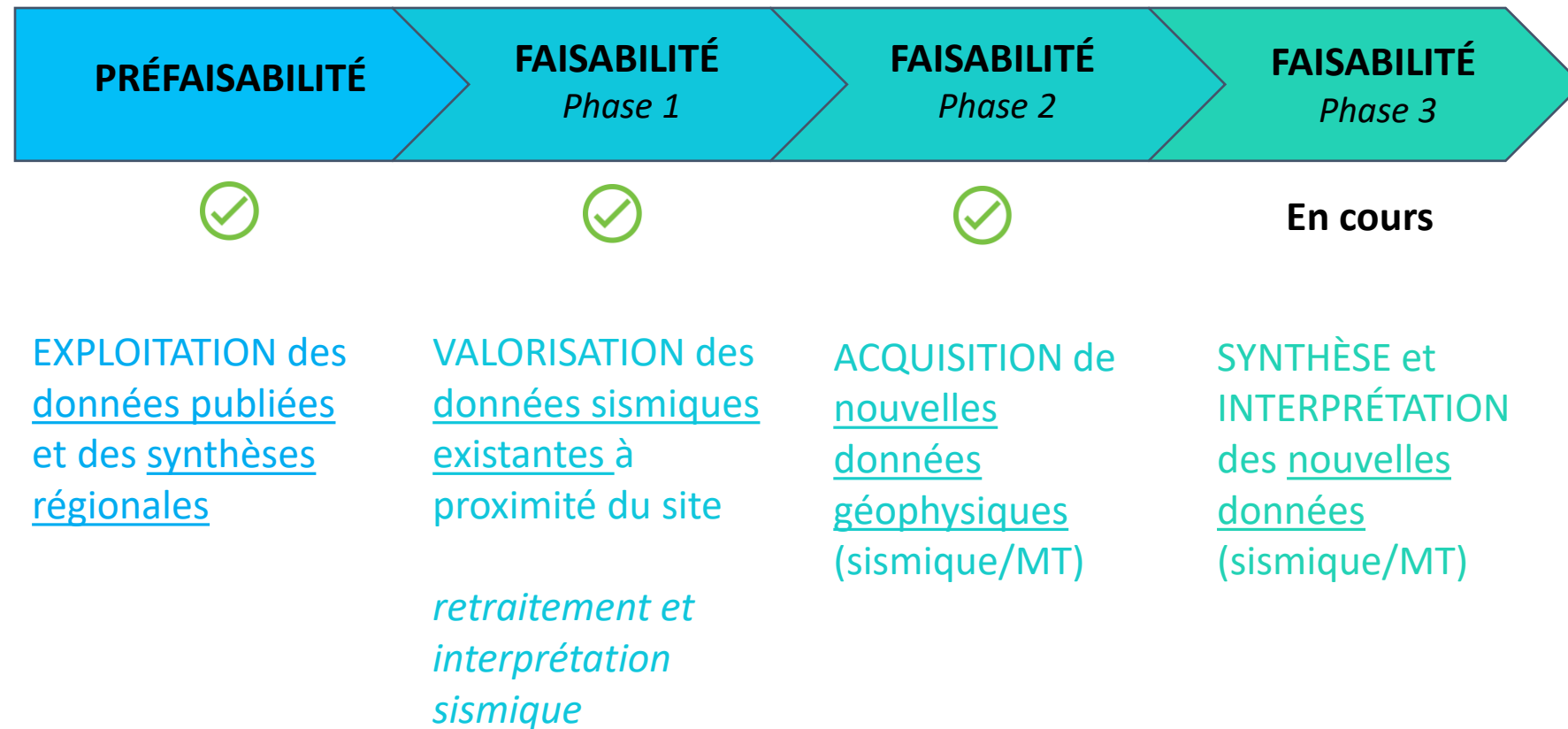
Détail Derisking - Segment 2



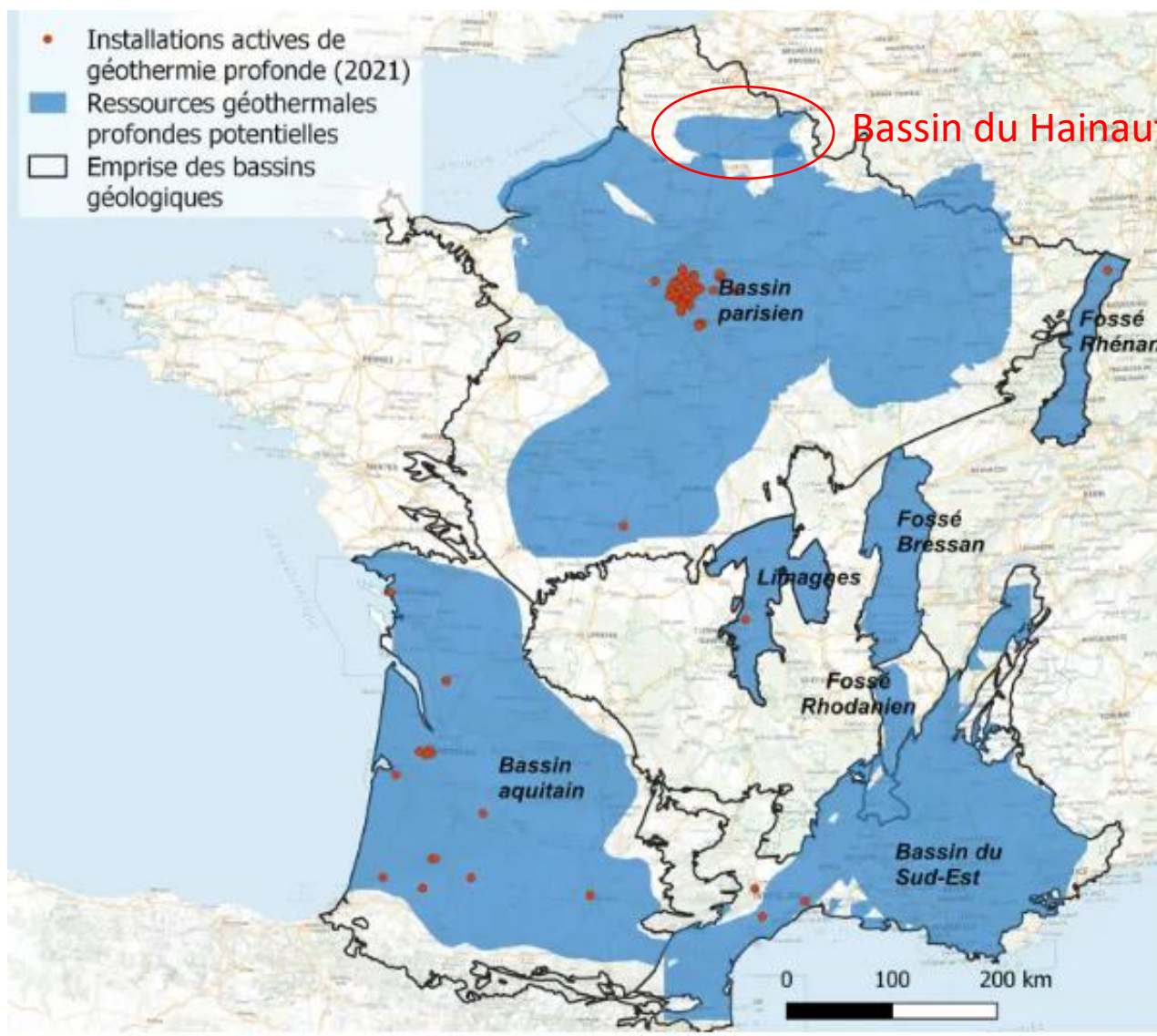
Caractériser la ressource géothermique:

- Confirmer la présence de l'intervalle réservoir
- Cibler la profondeur du réservoir
- Confirmer la température du réservoir
- Préciser les propriétés « réservoir »

Programme Géosciences (Projet Renault Douai)



RESSOURCE GEOTHERMIQUE – LE CALCAIRE CARBONIFERE



Bassin du Hainaut – Calcaire carbonifère

Etat de la connaissance avant retraitement de la sismique

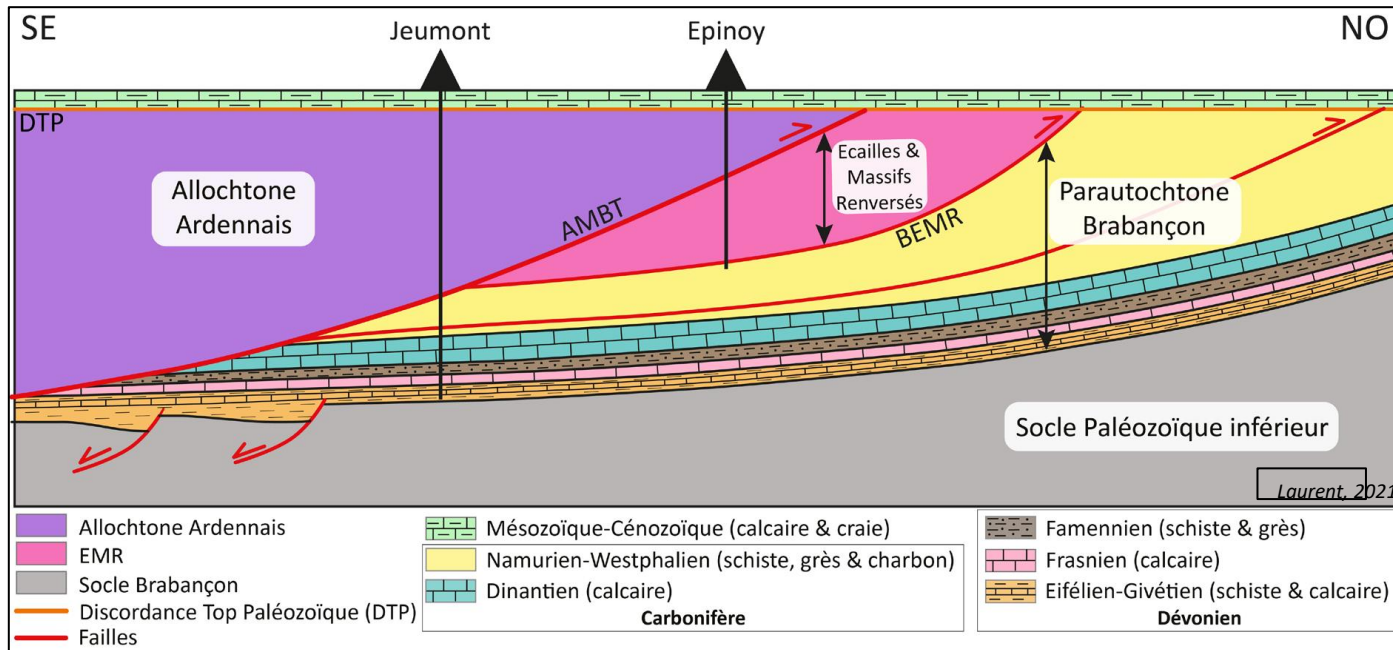
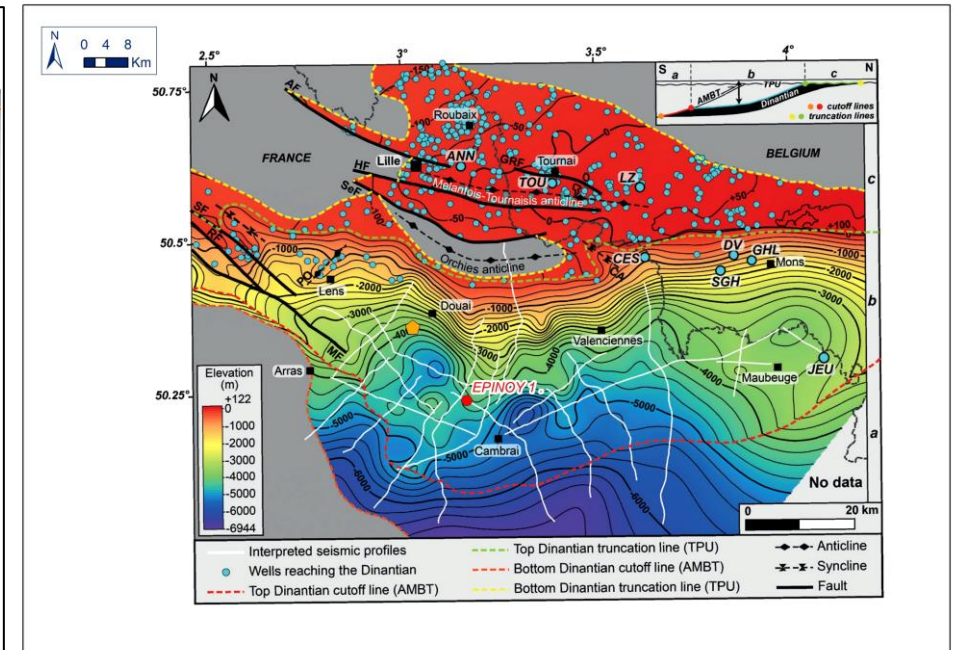


Schéma conceptuel de la géologie du Nord de la France



Quelques forages profonds de référence (Epinoy, Jeumont) et 3 exploitations géothermiques dans la région de Mons

Nécessité d'une phase de faisabilité



	Paramètres retenus	Incertitudes	Préconisations
Réservoir géothermique potentiel	Réservoir régional connu (calcaires carbonifères)		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exploiter et valoriser les profils sismiques existants à proximité du site ➤ Acquisition de données sismiques complémentaires (2D/2,5D[=3D light]) ➤ Acquisition de de données magnéto-telluriques
Profondeur du réservoir	3500-4000m	Cartes régionales sur un maillage lâche d'information	
Température du réservoir	125° - 130°		
Connaissance des propriétés du réservoir	Données des forages Jeumont/Mons [très éloignées (60km)]		

➔ **DENSIFIER** l'information et **DÉRISQUER** le projet au travers d'une **étude de faisabilité**

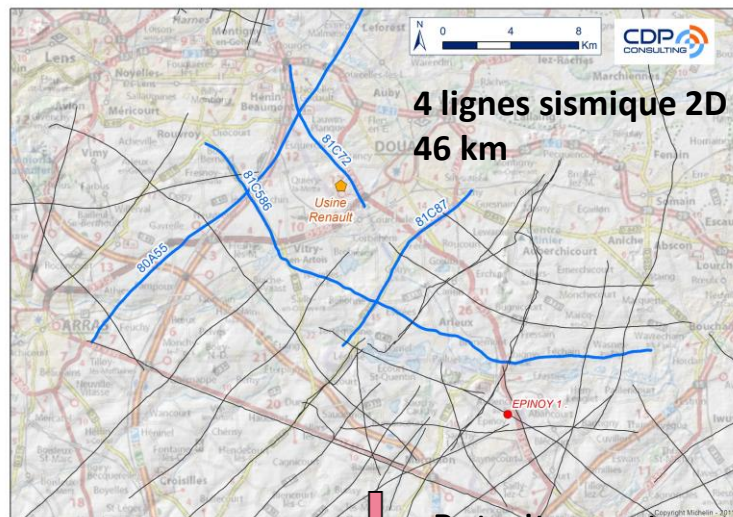
Faisabilité « phase 1 »



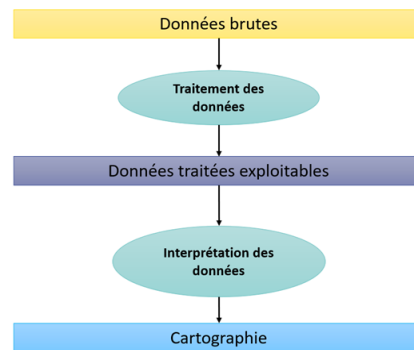
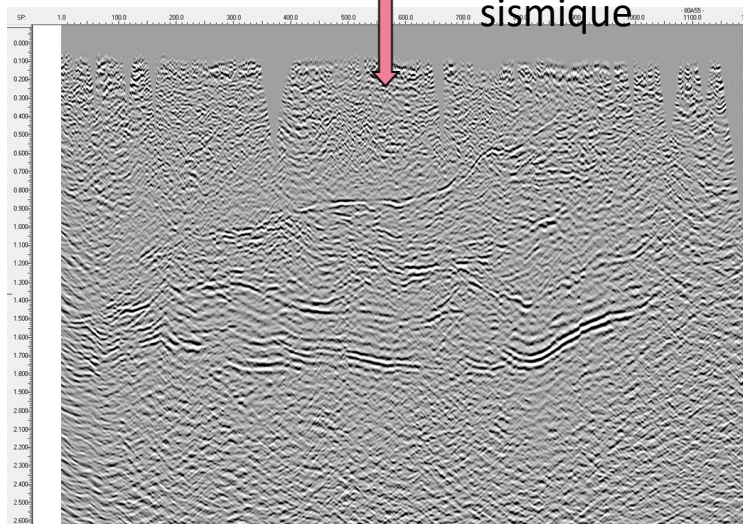
- ❖ Valorisation des données géophysiques et géologiques disponibles autour de l'usine
 - ✓ Retraitement des lignes sismiques
 - ✓ Interprétation des lignes sismiques retraitées
 - ✓ Cartographies du réservoir (répartition et profondeur)
 - ✓ Limites et préconisations d'acquisition de données

Faisabilité « Phase 1 »

Profils sismiques existants valorisés



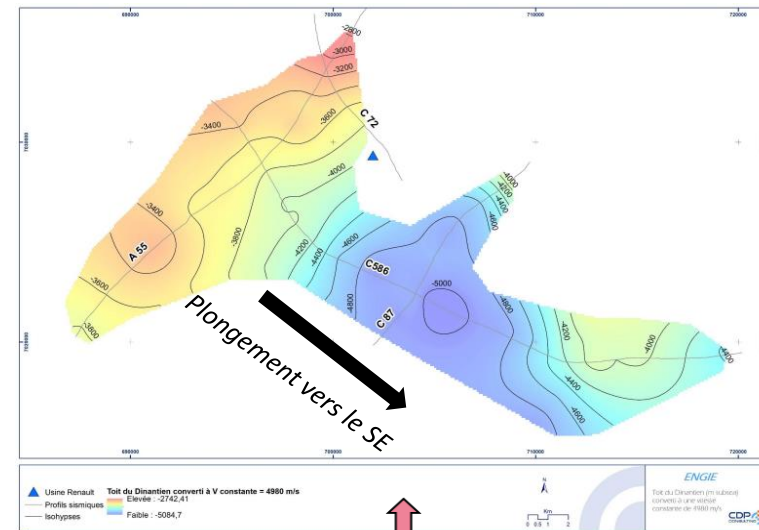
Retraitement sismique



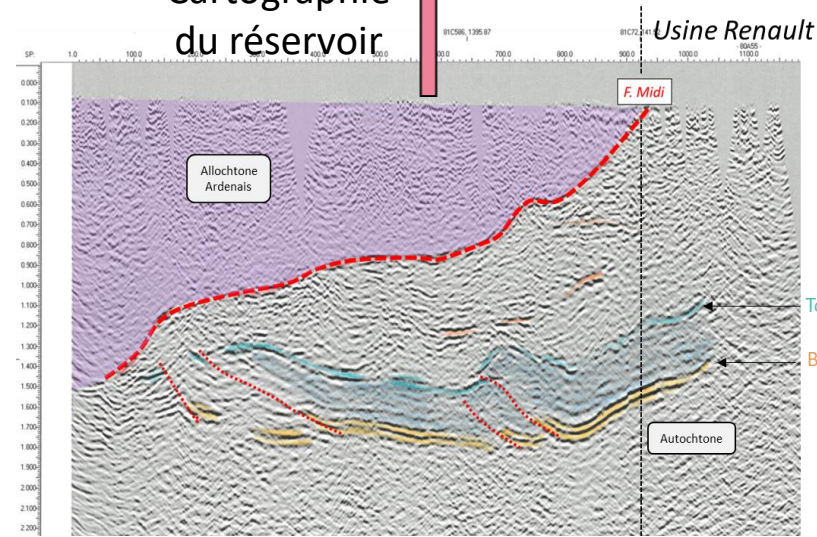
Interprétation sismique



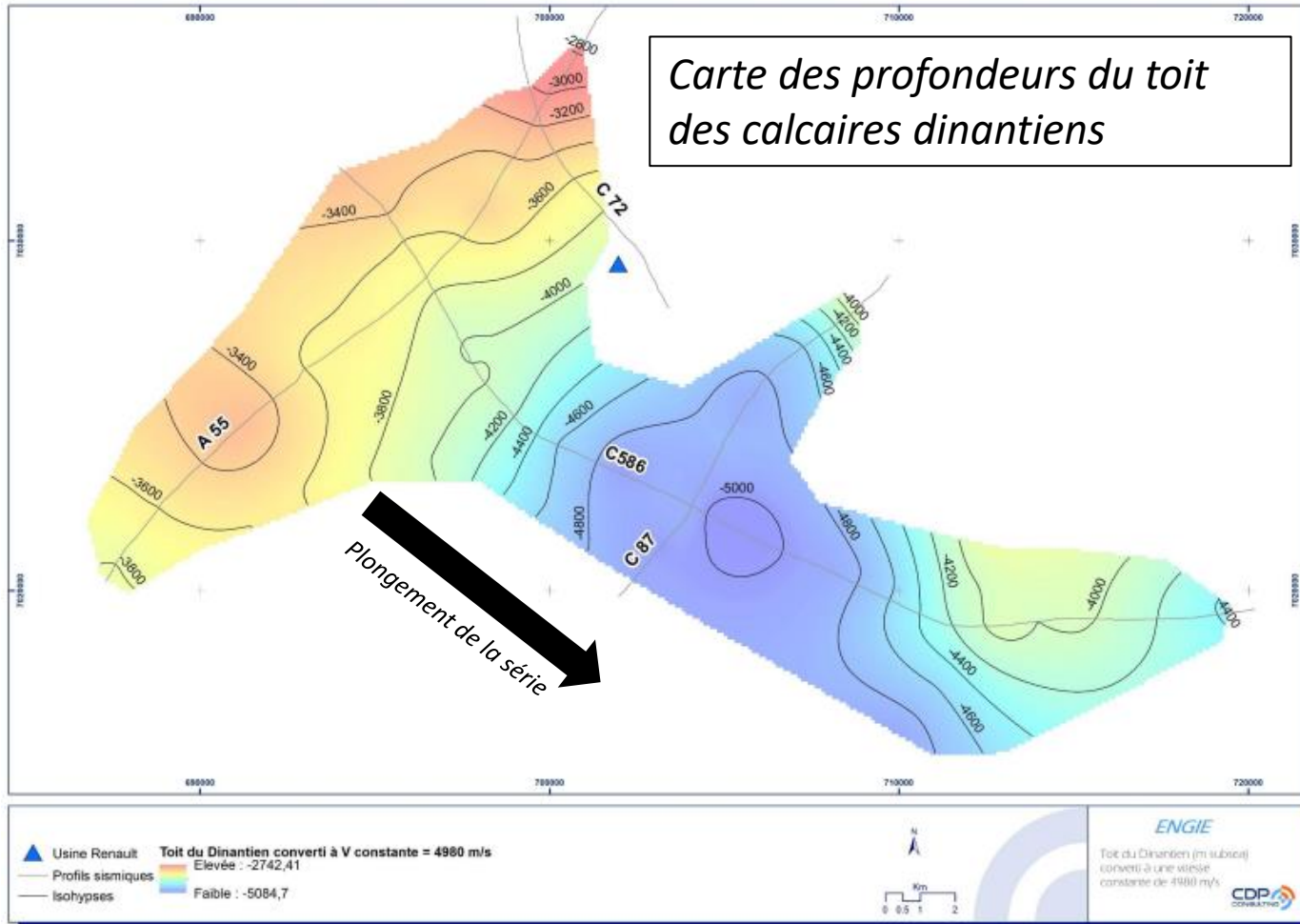
Carte des profondeurs du toit des calcaires carbonifères



Cartographie du réservoir



Profondeur des Calcaires du Carbonifère autochtones (Phase 1)



Carte obtenue par interpolation des profondeurs obtenues le long des profils sismiques (parfois distantes de 4/5 km).

Résultat

- Un plongement de la série du réservoir du NW vers SE
- A l'aplomb du site Renault: une profondeur de l'intervalle réservoir légèrement supérieure à l'étude de pré faisabilité : **3800 à 4300 m** (contre 3500 à 4000m précédemment)
- ✓ Température validée et potentiellement plus élevée
- ✓ Longueur forée potentiellement plus importante → à réévaluer ultérieurement dans la phase de design des puits

Bilan de la phase 1 / Nécessité des phases 2 & 3 de l'étude faisabilité



	Résultats <i>phase 1</i>	Limites	Degré de connaissance			Préconisations
			Incertain	Satisfaisant	Très satisfaisant	
Réservoir géothermique potentiel	✓ Présence confirmée des calcaires carbonifères sous le site				██████████	
Profondeur du réservoir	✓ profondeur de 3800m-4300m	<input type="checkbox"/> Absence de données de forage à proximité de l'usine et conversion temps profondeur à affiner <input type="checkbox"/> Ligne C72 passant à proximité de l'usine trop courte		██████████		<input type="checkbox"/> Acquérir de nouvelles données sismiques 2D voire 3D si possible pour affiner les cartes
Température du réservoir	✓ température confirmée et potentiellement supérieure	<input type="checkbox"/> Très fort gradient du pendage de la série <input type="checkbox"/> Maillage de ligne encore assez espacée			██████████	
Connaissance des propriétés du réservoir	Données des forages Jeumont/Mons très éloignées (60km)	<input type="checkbox"/> Sismique 2D inexploitable pour les propriétés réservoir en l'absence de données de puits		██████████		<input type="checkbox"/> Acquérir de nouvelles données sismiques 3D peut permettre d'analyser la fracturation <input type="checkbox"/> Acquisition magnéto-tellurique en vue d'essayer de prédire la présence de fluides

→ **DÉRISQUER** le projet au travers de **nouvelles acquisitions géophysiques**

- ✓ Affiner l'estimation des profondeurs
- ✓ Apporter des éléments d'appréciation des propriétés réservoir

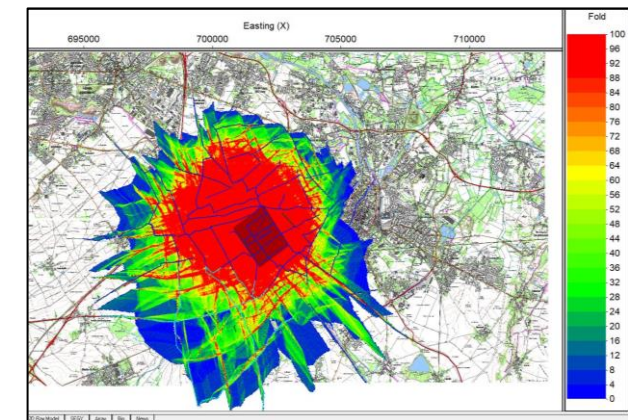
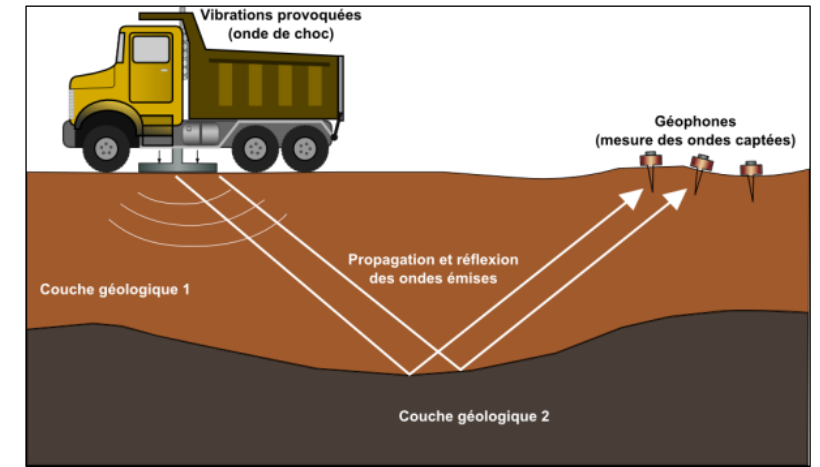
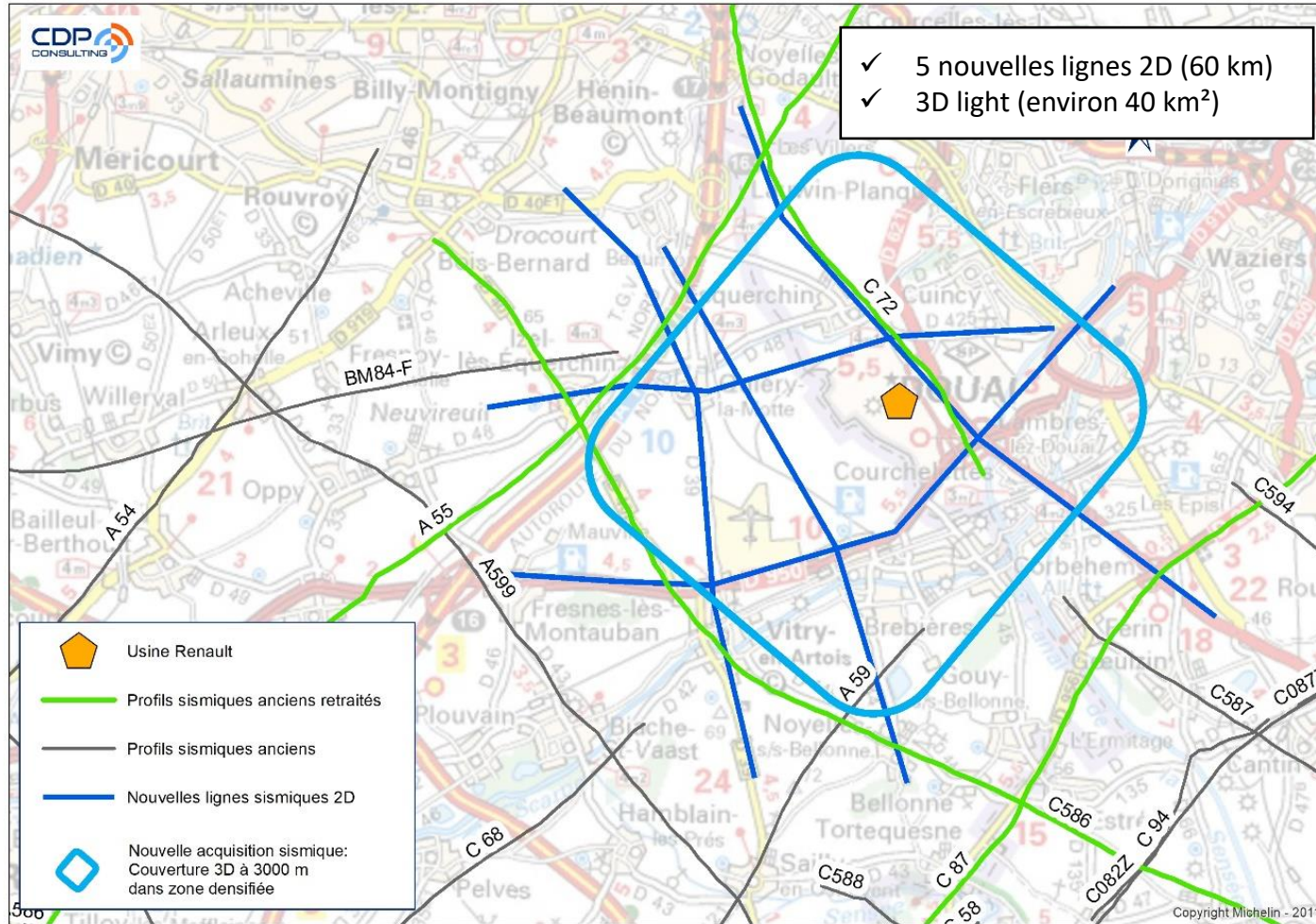
Faisabilité « phase 2 »



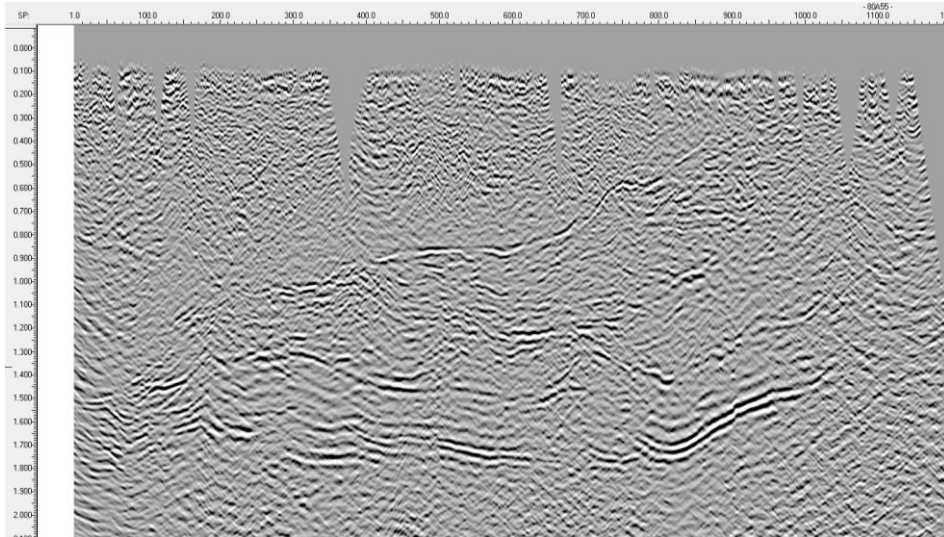
❖ **Acquisition** de données géophysiques complémentaires pour densifier la connaissance à l'aplomb de l'usine et dans son environnement proche, à portée de forage.

- ✓ Nouvelle acquisition sismique
 - 2D
 - et 2.5D (3D light)
- ✓ Acquisition magnéto-tellurique

Acquisition sismique 2D+3D light

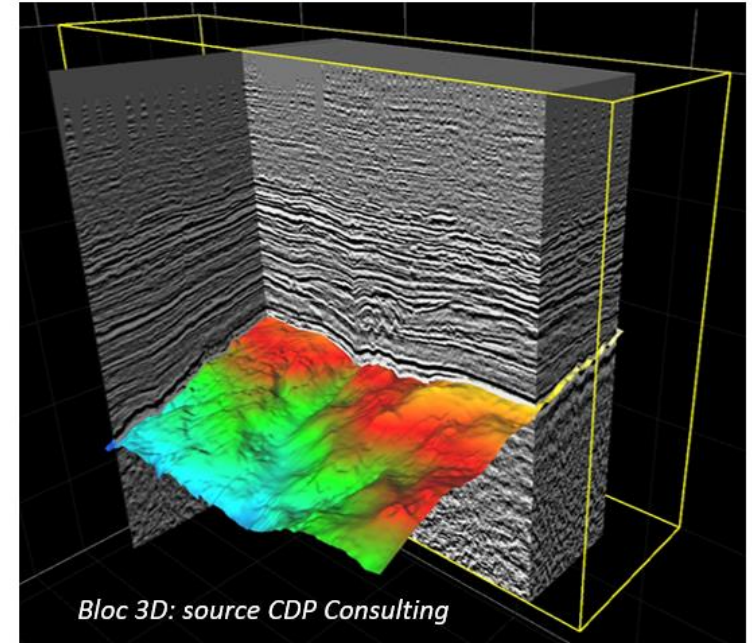


Acquisition sismique à venir: 2D et 3D light



2D classique

- ✓ Densifier l'information autour de l'usine en se raccordant aux lignes sismiques anciennes retraitées dans le projet



3D light

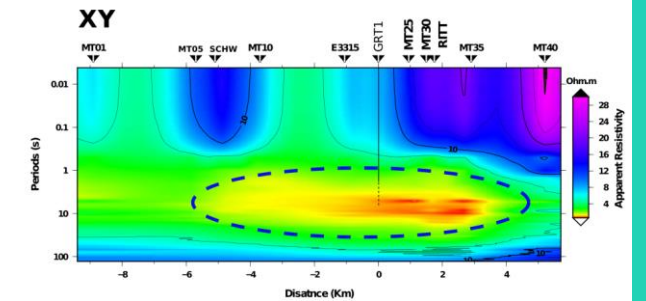
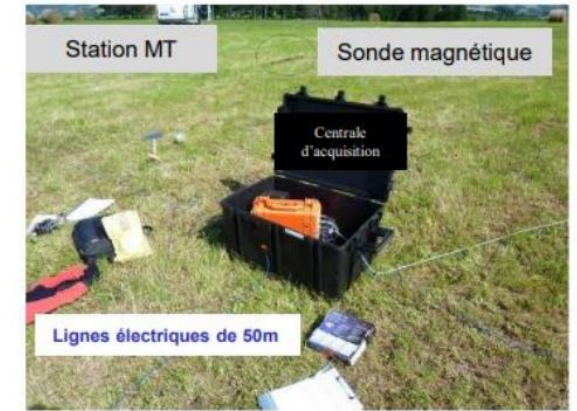
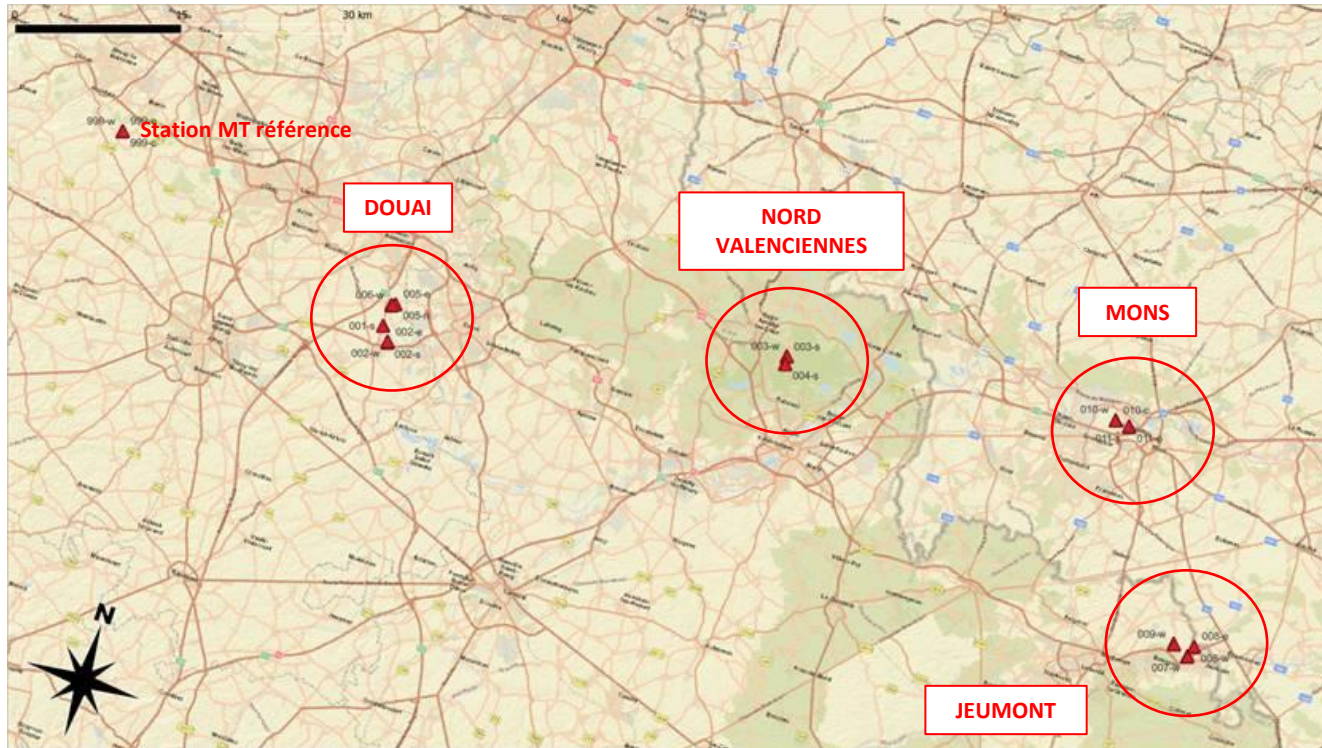
- ✓ Obtenir une imagerie continue dans un rayon de 2km autour de l'usine
- ✓ Assurer un traitement sismique plus performant
- ✓ Permet de caractériser la fracturation naturelle
- ✓ In fine aider à l'implantation des futures gélules d'exploitation géothermique

PROGRAMME GEOSCIENCES

Acquisition Magnétotellurique (MT)

Méthode géophysique passive qui utilise les variations naturelles du champ électromagnétique pour mesurer la résistivité du sous-sol.

Comparaison de la **signature réservoir (Porosité)/fluide** au niveau de Douai, par rapport à Mons / Jeumont / Nord Valenciennes



➔ *Approche qualitative de la composante réservoir et fluide du réservoir par rapport aux sites de référence*



Merci pour votre attention

RESTREINT

INTERNE

SECRET

