

Rappel des objectifs de la mission

Dans le cadre de l'EDEC Automobile, des travaux ont été lancés pour réaliser une étude afin d'analyser les besoins en compétences et de l'évolution des métiers de la filière fonderie automobile.

Ces travaux s'inscrivent dans le prolongement d'une étude réalisée sur le devenir de la filière par Roland Berger.

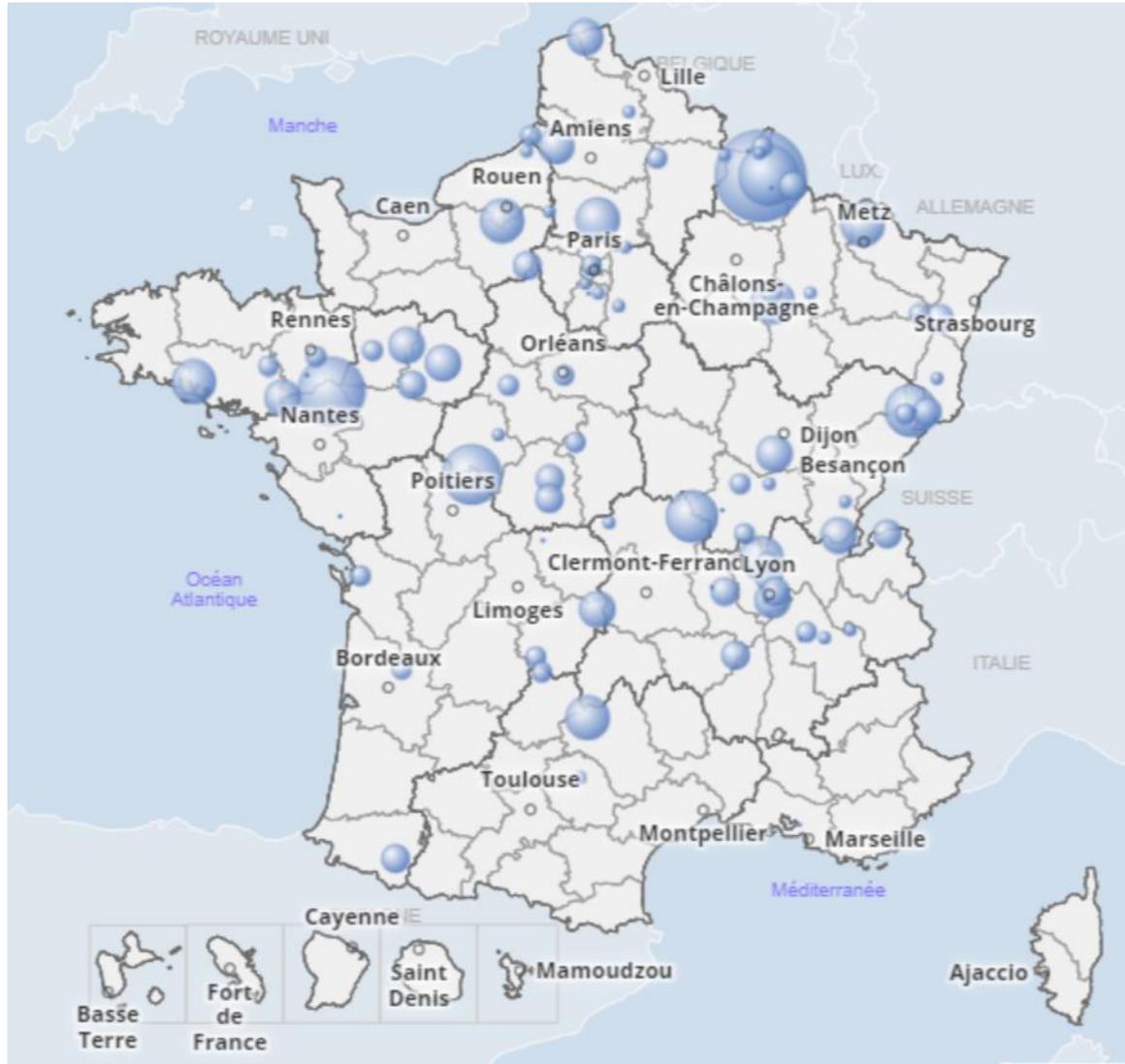
L'objectif de l'étude est d'obtenir une information concrète et directe des entreprises afin de :

- Qualifier les besoins sur les métiers de la fonderie automobile et les évolutions des compétences
- Préparer les évolutions des dispositifs de formation et de qualification
- Evaluer l'opportunité de la professionnalisation des salariés et de passerelles entre métiers
- Peser la pertinence d'un plan de formation pour la reconversion des employés de la fonderie

Les livrables principaux de cette mission sont les suivants :

- Cartographie des métiers et des évolutions en cours
- Fiches des métiers
- Parcours d'évolution et passerelles
- Préconisations de mise en œuvre

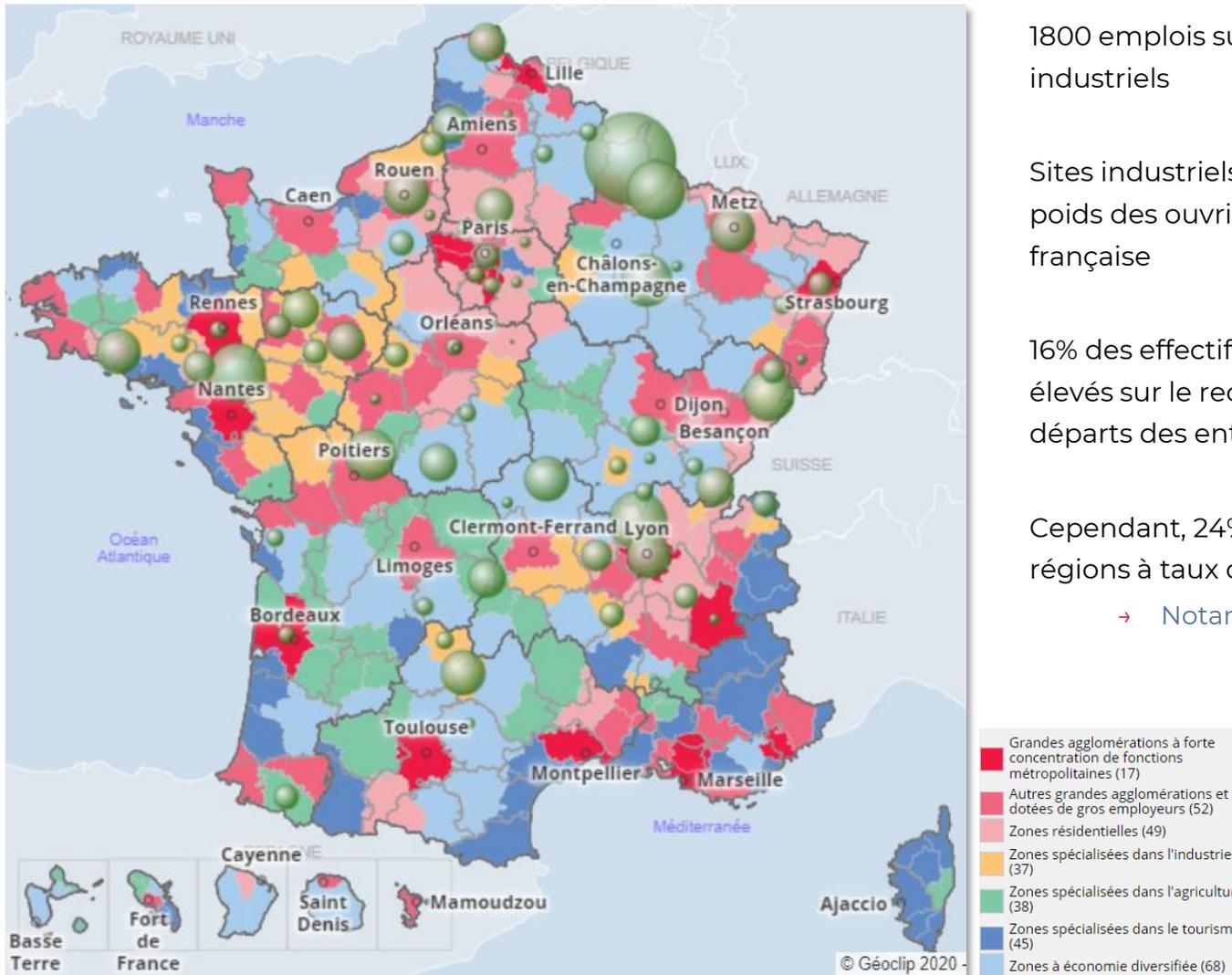
RECENSEMENT DES SITES AYANT DES ACTIVITÉS POUR L'AUTOMOBILE



Source : recherche Helevato – géolocalisation de 97 sites – disques propositionnels aux effectifs en 2019

Dynamique des territoires sur lesquels sont les sites industriels

LOCALISATION DES SITES DES FONDERIES AUTOMOBILES VS PROFILS DES ZONES D'EMPLOI



1800 emplois sur des zones d'emploi pauvres en emplois industriels

Sites industriels en majorité sur des zones d'emploi où le poids des ouvriers est bien supérieur à la moyenne française

16% des effectifs (2100 emplois) sur des zones à tension élevés sur le recrutement → capacité à absorber les départs des entreprises (hors crise de la Covid)

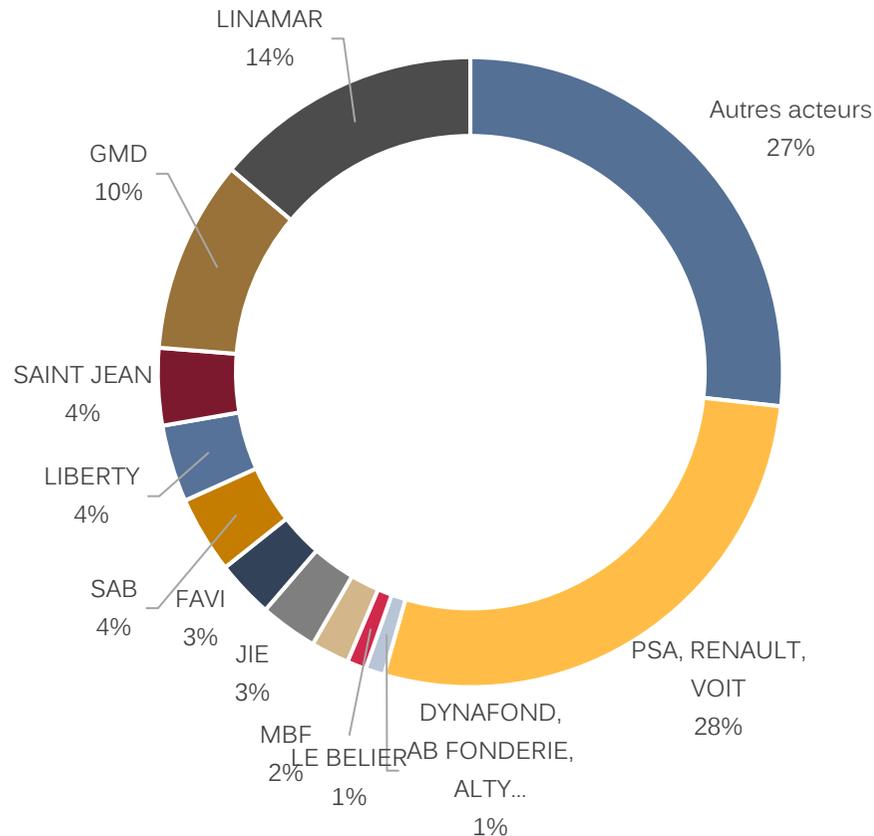
Cependant, 24% des effectifs (3200 emplois) sur des régions à taux de chômage haut

→ Notamment Hauts de France, Grand Est

Sources : INSEE + données HELEVATO – géocodage de 92 sites - cartographie sous Géoclip - disques propositionnels aux effectifs en 2019

La typologie des entreprises de la fonderie automobile

PRINCIPAUX ACTEURS SELON L'ETUDE ROLAND BERGER



Source : EDEC Automobile - Roland Berger 2020 - total : 2 milliards d'euros

45% de la production française des fonderies pour l'automobile, les poids lourds et les équipements

60% des facturations respectivement des fondeurs de fonte et de métaux légers en 2018

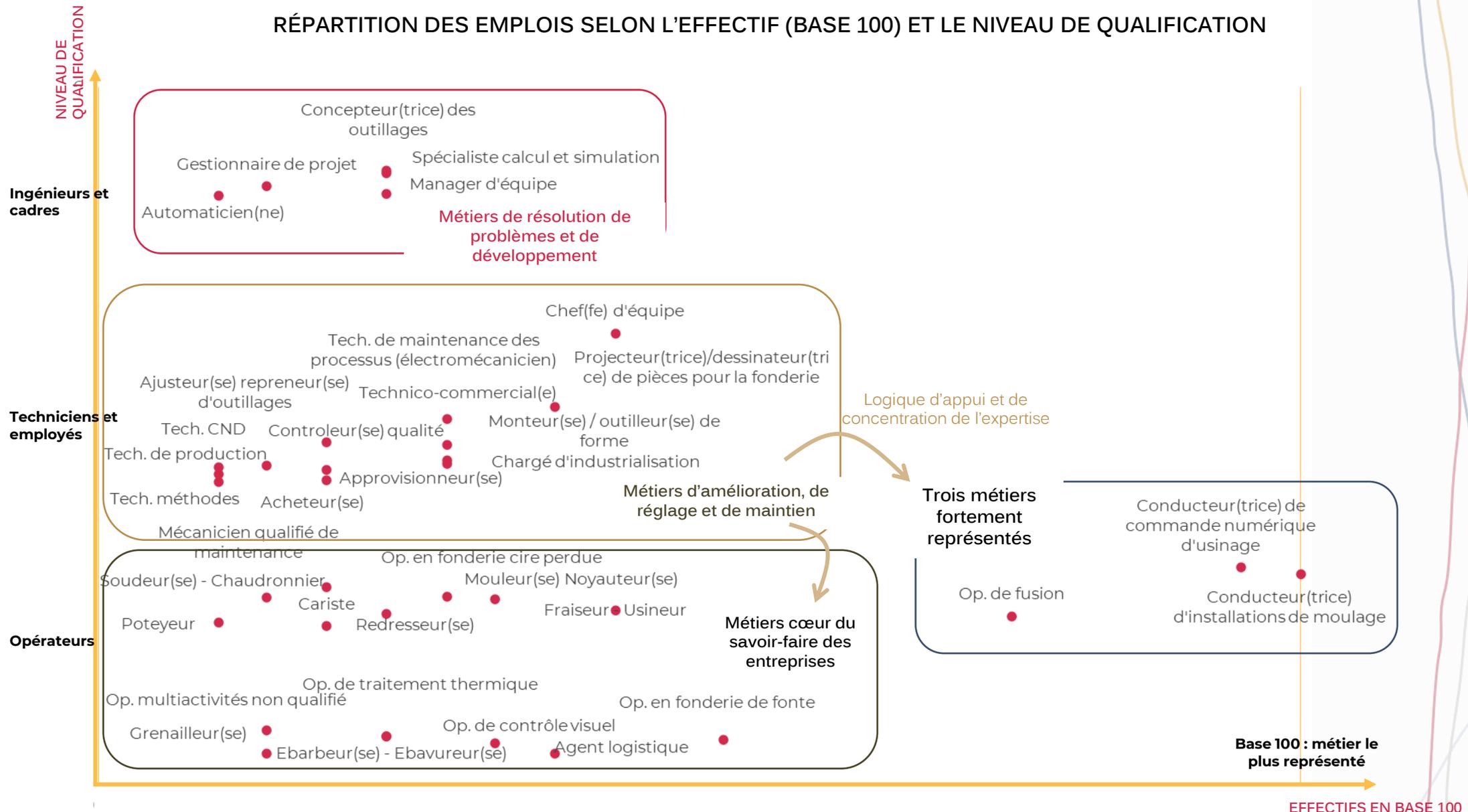
97 sites sur des productions automobile, poids lourds et matériels agricoles

- TOP 6 : 39% du CAHT
- TOP 12 : 47% du CAHT
- Fonderie captive : 25 à 30% du CAHT

La majorité des fondeurs automobile sur des moyennes et grandes séries.

Répartition des emplois dans les fonderies automobiles

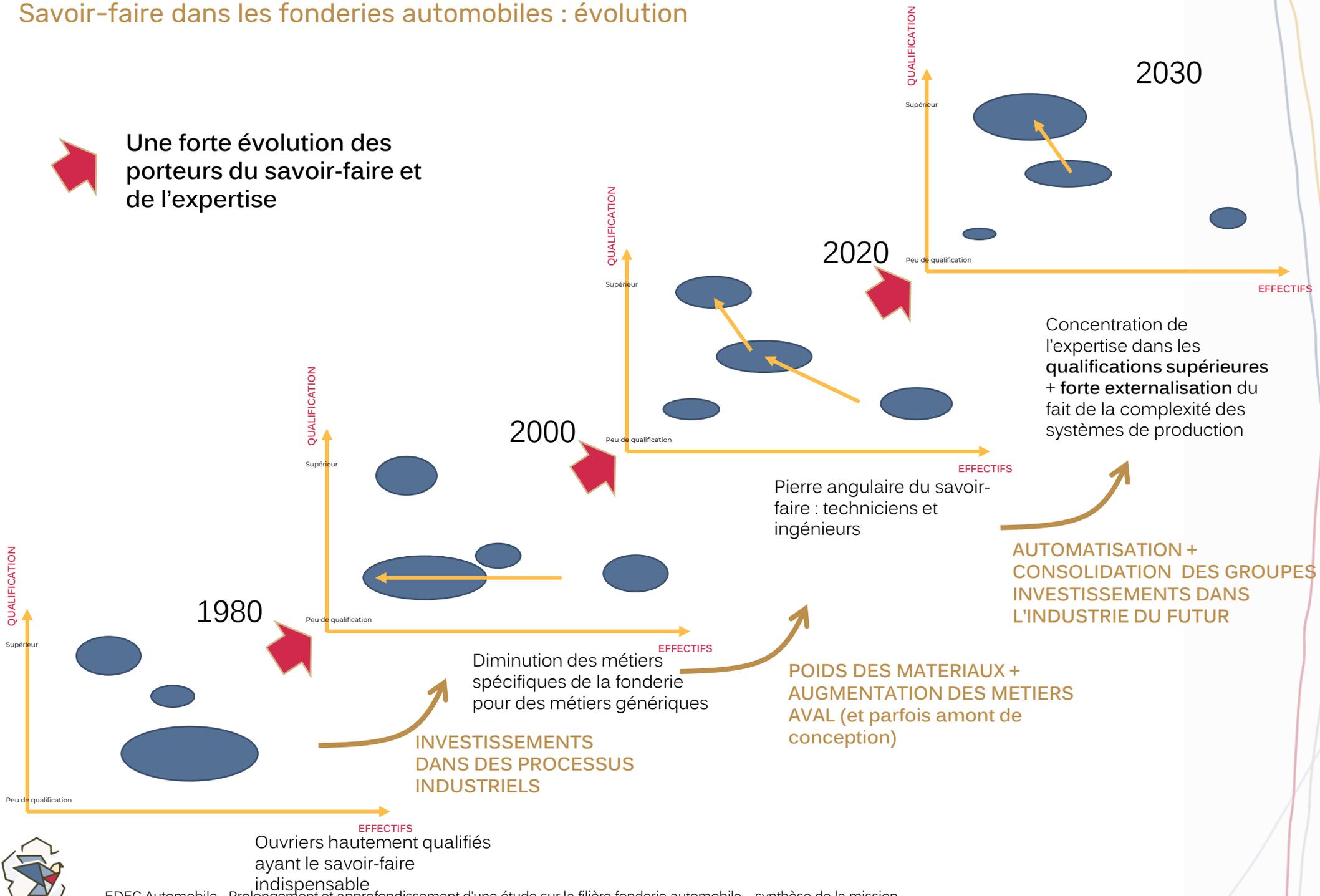
RÉPARTITION DES EMPLOIS SELON L'EFFECTIF (BASE 100) ET LE NIVEAU DE QUALIFICATION



Source : entretiens + comparaison avec données SPIEO-HELEVATO – 96% des salariés de la filière – suppression sur le graphique des métiers ayant un effectif de moins de 2 salariés dans les entreprises (ex : les responsables)

→ Savoir-faire dans les fonderies automobiles : évolution

Une forte évolution des porteurs du savoir-faire et de l'expertise



Des métiers en majorité chez les opérateurs non qualifiés et qualifiés (62%)

Une migration et une concentration du savoir-faire et de l'expertise chez les techniciens et les ingénieurs

→ Forte potentialité d'une externalisation dans les années futures

Des difficultés de recrutement sur des métiers de la maintenance et de la fonderie (image peu positive et pas de visibilité des parcours)

Très faible turn-over dans les métiers de la fonderie

Des nouveaux métiers non spécifiques à la fonderie mais en lien avec le développement de l'industrie

Des stratégies internes de développement des compétences

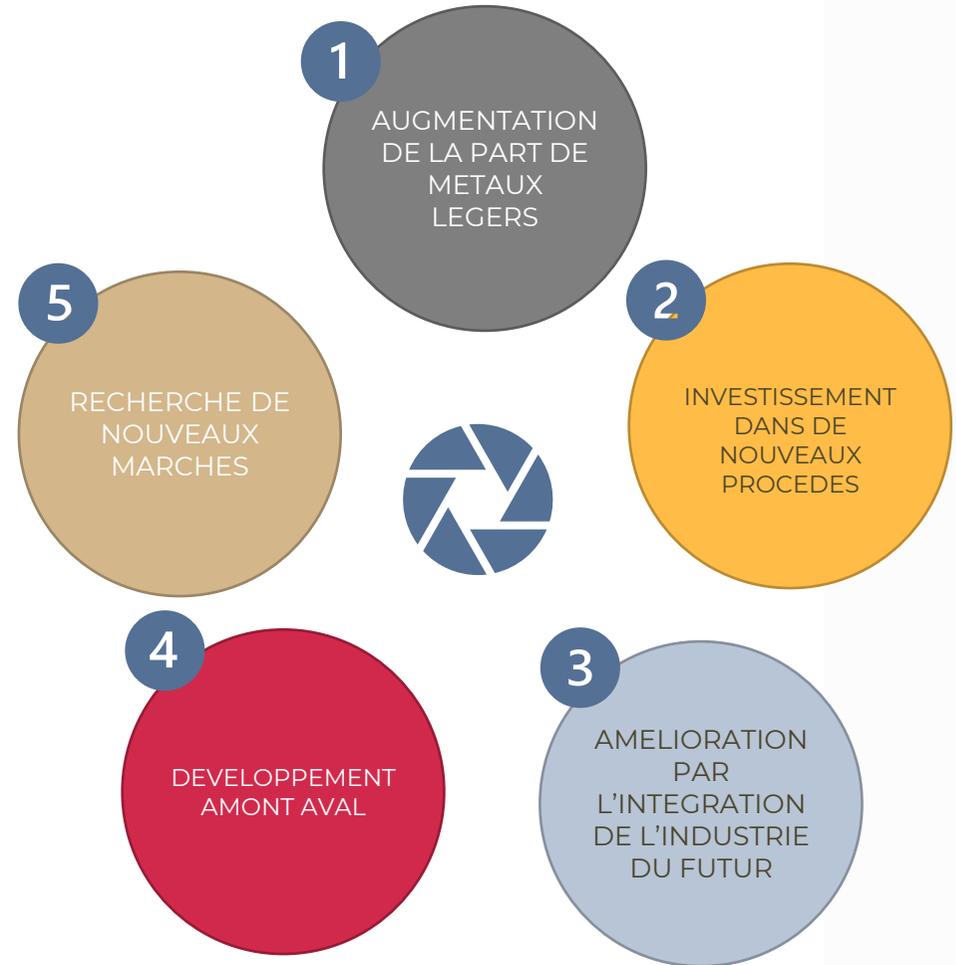
Evolutions de la fonderie automobile entre 2020 et 2025/2030

6 évolutions du marché selon Roland Berger

-  Allègement des véhicules pour répondre aux impératifs de diminution de CO2
-  Diminution des ventes de véhicules et des changements de groupe motopropulseur
-  Pénétration des pièces moulées en métaux non ferreux
-  Rétrécissement du segment du moteur diesel
-  Légère augmentation du segment des moteurs à essence, passage aux véhicules hybrides
-  Electrification et développement de nouveaux habitacles et châssis



5 défis pour les fondeurs automobiles français définis grâce aux entretiens

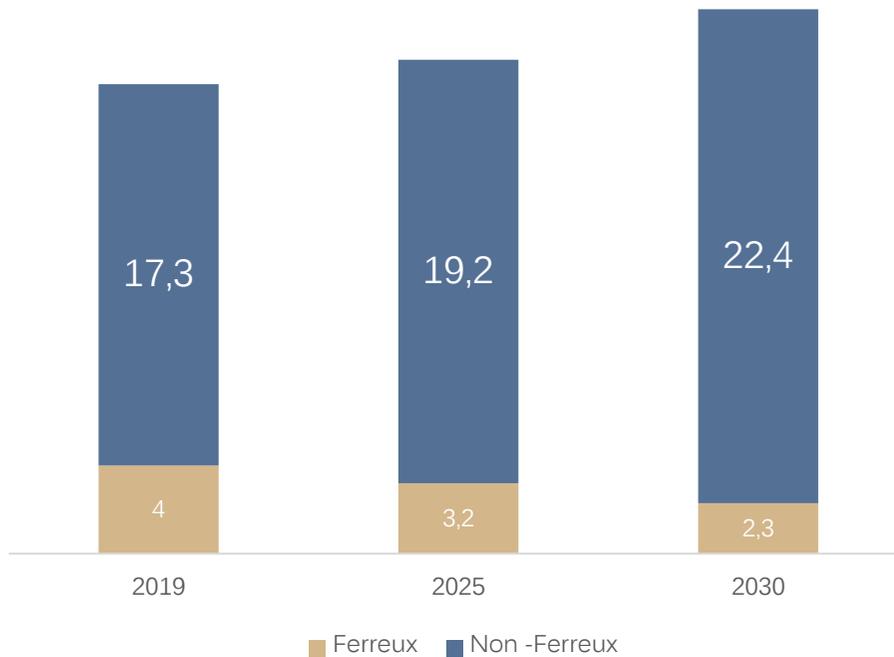


Enjeu 1 : Part de l'aluminium en augmentation (réduction de la fonte)

L'aluminium coulé représentant la grande majorité du poids total en aluminium

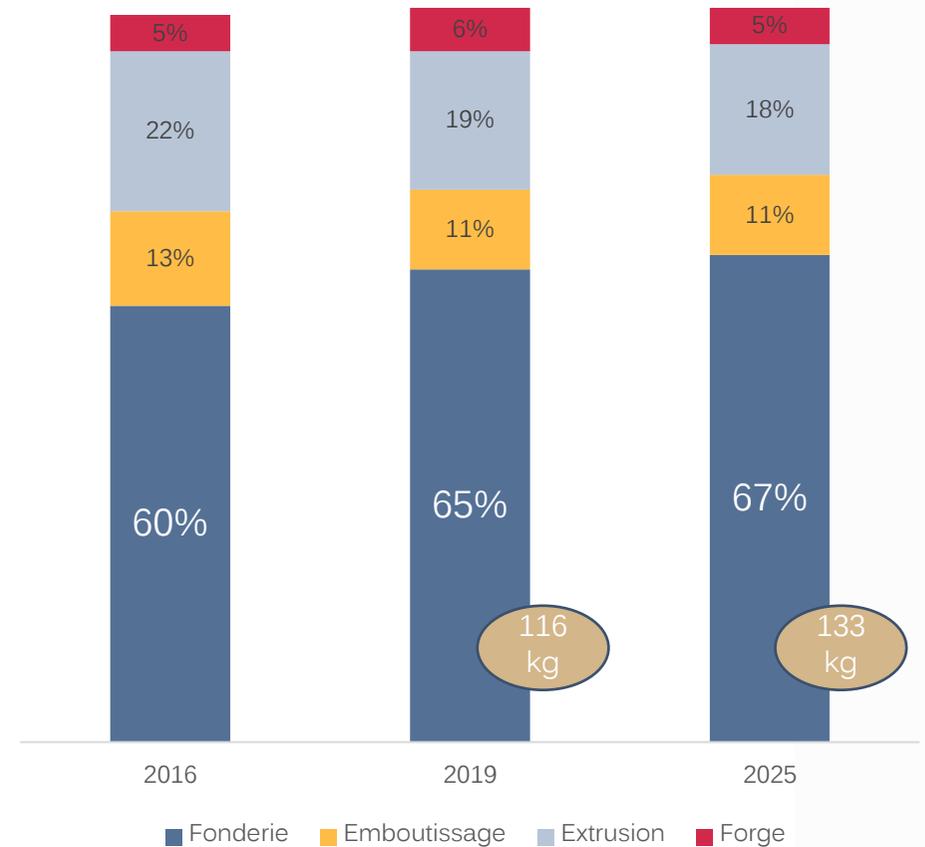
- Augmentation de la part des pièces non ferreuses d'environ 2,4% pour l'allègement
- Attendues pour remplacer d'autres méthodes en particulier sur le corps/la structure et le châssis

EVOLUTION DES ALLIAGES NON FERREUX EN EUROPE



Source : EDEC Automobile – Roland Berger 2020 – total : 21,3B€ en 2019 et 24,7B€ en 2030

EVOLUTION DE LA REPARTITION DES PIECES D'ALUMINIUM DANS UN VEHICULE SELON LE PROCESSUS DE FABRICATION



Source : European Aluminium 2019 – total poids aluminium en 2019 : 179kg et en 2025 : 199kg

Enjeu 2 : Evolution des processus industriels

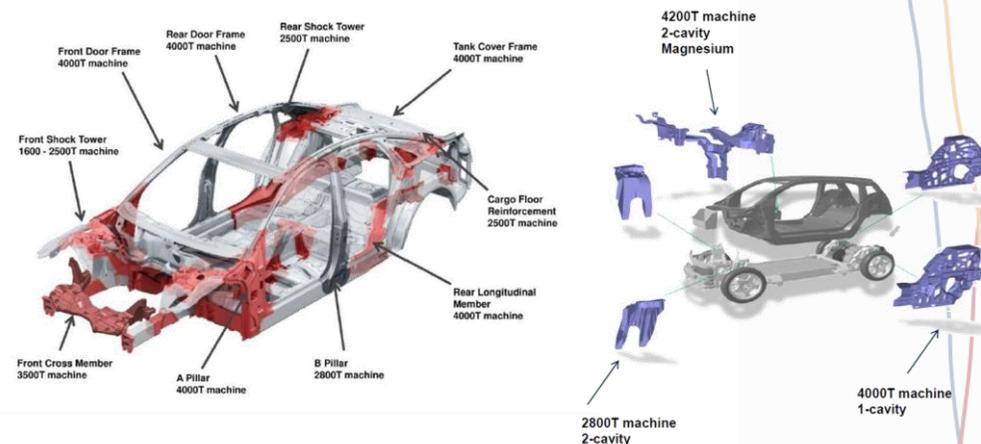
Développement de la coulée haute pression

- Roland Berger insistant pour le développement d'un pôle de fonderie autour de ce type de processus
- Les machines à coulée sous haute pression classées en fonction de la force de fermeture qu'elles peuvent atteindre : entre 550 et 6 500 tonnes
- Production de pièces en métal léger de très grande taille, en grandes quantités et fortes vitesses.
- Grande précision, finition de surface de qualité supérieure et propriétés mécaniques optimales.
- Production également des composants à paroi fine et des pièces coulées avec différents types d'inserts, comme des vis et des revêtements
- En chambre froide pour la production d'un grand nombre de pièces automobiles coulées en aluminium et en magnésium : blocs moteur, boîtes de transmission, carters d'huile, berceaux moteur et pièces structurelles (limitant le besoin si la machine à une pression >3000 t de diminuer le nombre de pièces à assembler/souder par la suite : ex TESLA : 70 à 1 pièces)

Possibilité d'autres processus : exemple COBAPRESS

- Procédé hybride mêlant fonderie et forge, consistant à réaliser une ébauche moulée en moulage coquille, puis une fois le système d'alimentation éliminée, à forger (après réchauffage)
- Procédé, développé par Saint Jean Industries pour les alliages d'aluminium (AlSi7Mg0.3...),
- Très bonnes propriétés mécaniques après traitement thermique.

PIECE POUR LA COULEE HAUTE PRESSION (source : CTIF)



BESOIN DU DEVELOPPEMENT DE LA COULEE HAUTE PRESSION

	Coulée gravitaire basse pression	Coulée haute pression		
		<1200 t	>1200 t et < 3000 t	> 3000 t
Moteur essence	OUI		OUI	
Transmission			OUI	
Chaine de traction électrique	OUI		OUI	OUI
Body/structure	OUI		OUI	OUI
Châssis	OUI		OUI	

Source : EDEC automobile – Roland Berger 2020

→ Enjeu 2 : Evolution des processus industriels (Suite)

Développement de la fabrication additive métallique directe rare :

- Cadence et volume dans la plupart des cas ne permettant pas d'utiliser cette technologie complémentaire dans le cadre de la production de véhicule
- Utilisation pour le prototypage rapide → sous-traitance de la fabrication à une entreprise spécialisée (pas assez de volume pour investir)

Intégration de la fabrication additive indirecte :

- Fabriquer des outillages d'une part et réaliser des moules et noyaux d'autre part en fonderie sable. Au final, obtention d'un noyau en sable sans outillage à partir de sa seule définition géométrique CAO ou usinage des blocs en sable déjà polymérisés pour les moules de très grande dimension.
- Intégration déjà ce type de machine chez les fondeurs en France . Mais machines d'impression 3D sable en liant inorganique – et à très faible émission de COV – en cours de pour 2021 ou 2022 → marché automobile, demandeur de machine pour limiter son impact environnemental et pour réaliser également des conception de noyaux très difficiles à réaliser par des technologies conventionnelles.
- Aujourd'hui peu de justification de la fabrication additive indirecte au-delà de quelques centaines de pièces.



Enjeu 3 : l'intégration des blocs de l'industrie du futur



Conception de produits industriels (BIM, jumeaux numériques, intelligence artificielle, PLM, gestion collaborative...)



Intégration de technologies incrémentales dans un environnement complexe et intelligent (robotique, traçabilité, informatique industrielle, interopérabilité...)



Gestion et exploitation des informations (smart data management, process data, traçabilité, marketing digital)



Sureté et sécurisation des Systèmes (attaque, test de sureté et sécurité, hygiène informatique, gestion des risques...)



Compétences d'adaptation et organisationnelles (management digital, multidisciplinarité, gestion du risque, gestion du changement...)



Gestion de système (smart grids, entreprise étendue intelligente,, IoT/M2M, 5G/LTN, digitalisation des processus, continuité numérique, paramétrage automatisé...)



NOUVEAUX METIERS MAIS FAIBLE VOLUME



DÉCLIN DE MÉTIERS POUVANT ÊTRE AUTOMATISÉ ET DIMINUTION DES SPÉCIFICITÉS PAR L'INTÉGRATION DE NOUVELLES TECHNOLOGIES

INGENIEUR IA

TECHNICIEN(NE) CND

DATA ANALYST

ROBOTICIEN(NE)

MOULEUR(SE)-NOYAUTEUR(SE)

OPÉRATEUR (TRICE) EN FONDERIE CIRE PERDUE

OPÉRATEUR(TRICE) MULTIACTIVITÉS NON QUALIFIÉ(E)

REDRESSEUR

OPERATEUR(TRICE) DE CONTRÔLE VISUEL

GRENAILLEUR

EBARBEUR-ÉBAVUREUR

MÉCANICIEN(NE) QUALIFIÉ(E) MAINTENANCE

CHARGE(E) D'INDUSTRIALISATION

AUTOMATICIEN(NE)

CHARGE(E) INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

RESPONSABLE CYBERSÉCURITÉ



HELEVATO

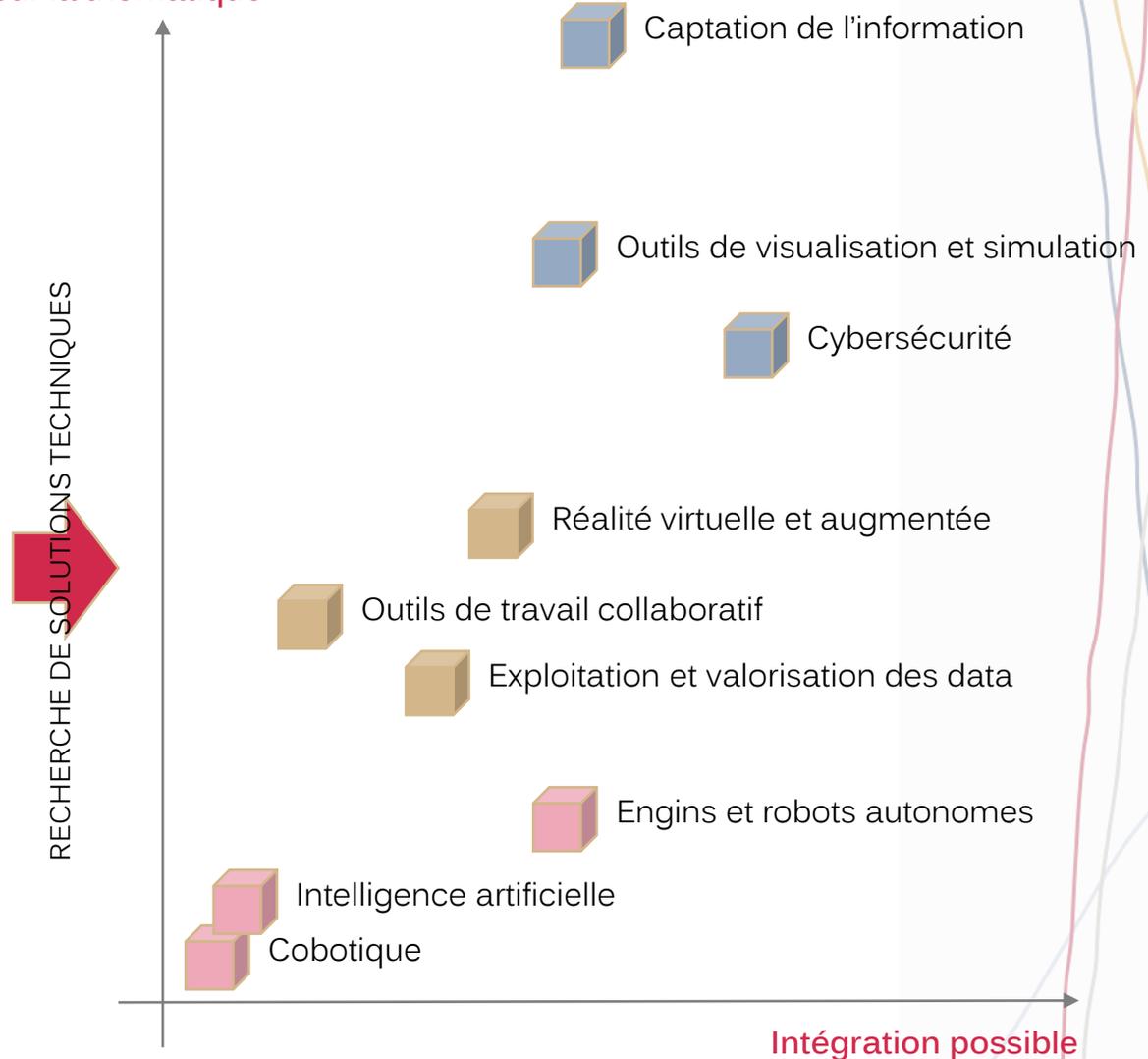
→ ... mais des questionnements sur la maturité des sites industriels pour l'intégration de l'industrie du futur

Fort questionnement sur la volonté et la capacité à intégrer de nouvelles technologies « industrie du futur »

**ENJEUX PRIORITAIRES D'INTEGRATION
PAR LES ENTREPRISES INTERROGÉES**

-  Gérer les risques des installations
-  Réduire les cycles de production et accroître le rendement des installations
-  Proposer et concevoir de nouvelles pièces aux clients
-  Prendre en compte les considérations environnementales
-  Optimiser les activités de maintenance

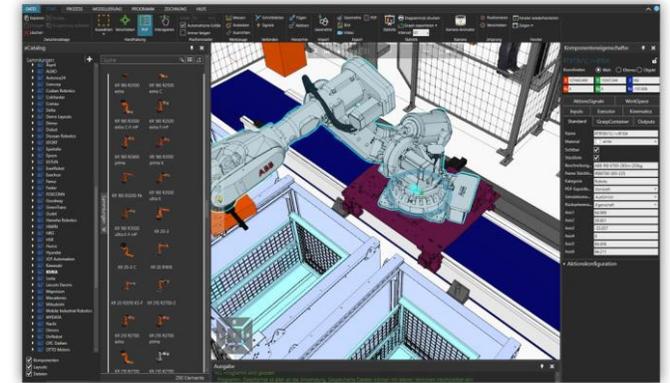
**Maturité des fondateurs
sur la thématique**



Enjeu 4 : développement de la valeur ajoutée par l'amont-l'aval

Une étude Roland Berger soulignant, un besoin de créer des pôles pour le marché de la fonderie automobile ayant un CAHT de 600M€ :

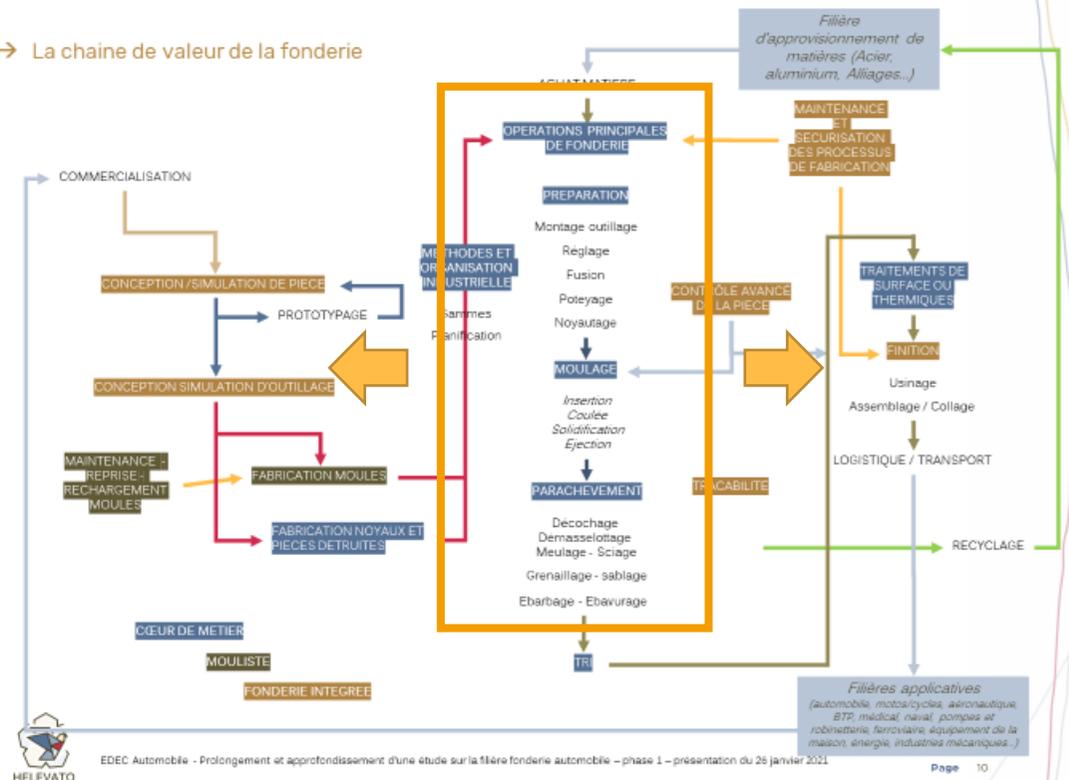
- Entrée comme panel des fournisseurs
- Investissement continu dans l'appareil de production → 6 à 10% réinvestis chaque année
- Effort de R&D
- Diversification du portefeuille client et mixité des domaine véhicule (châssis, habitacle et structure, transmission électrique, motorisation classique...)



Pour les joueurs impactés par ces regroupements, besoin de passer d'un producteur de pièces à un sous-traitant proposant des solutions :

- Développement de la capacité de bureau d'étude
- Proposition de prototypage rapide
- Investissement dans des systèmes de production complémentaires
- Développement du panel des fabrications possibles
- Développement de la sous-traitance et de la chasse en meute

→ La chaîne de valeur de la fonderie



Enjeu 5 : recherche de nouveaux marchés et développement international

Un besoin de se positionner sur les bons couples de produits/technologies

- Plus de 25% du CAHT avec des constructeurs allemands (leadership allemand)

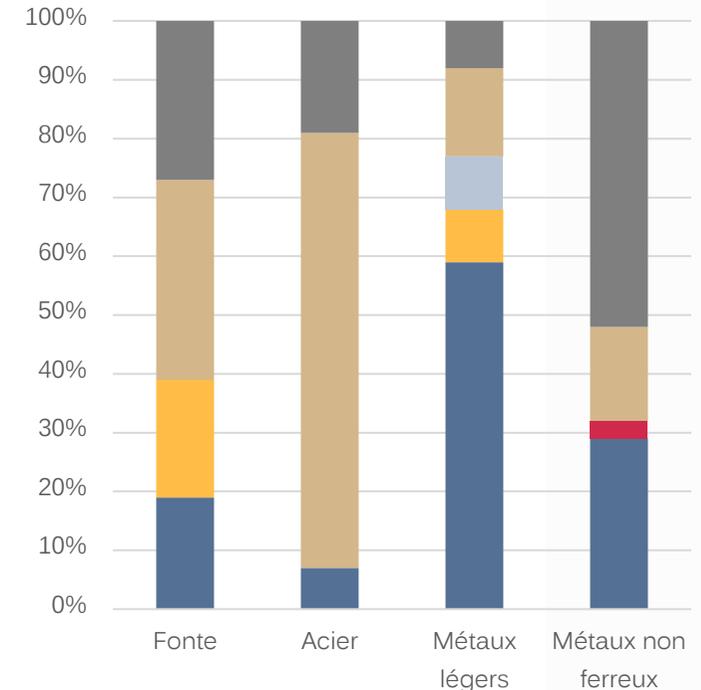
Une évolution probable du positionnement des constructeurs sur la fonderie → des possibilités à moyen terme de voir des fonderies de constructeurs européens devenir indépendantes

Des marchés internationaux en attente de réponse sur Aluminium x Haute Pression pour l'automobile

Des marchés en demi-teinte avant la crise :

- Investissement des entreprises en biens d'équipement
 - Accélération en 2019 (+6,7%)
- Production de machines et équipements :
 - Diminution en 2019 (-0,5%).
 - Dégradation de la conjoncture internationale (la filière réalise plus de la moitié de son chiffre d'affaires à l'étranger), et notamment en Europe
- Production du bâtiment travaux publics
 - Rebond en 2019 en France (+0,7%).
 - Principal moteur de cette croissance : filière des travaux publics.
 - Fonderies spécialisées dans les éléments de voirie ou d'infrastructure ferroviaire
 - Bâtiment : activité en recul en raison de la baisse des mises en chantier de logements.
- Industrie aéronautique et spatiale
 - Diminution de 0,9% en 2019
 - Crise du Covid a rendu le secteur particulièrement morose.

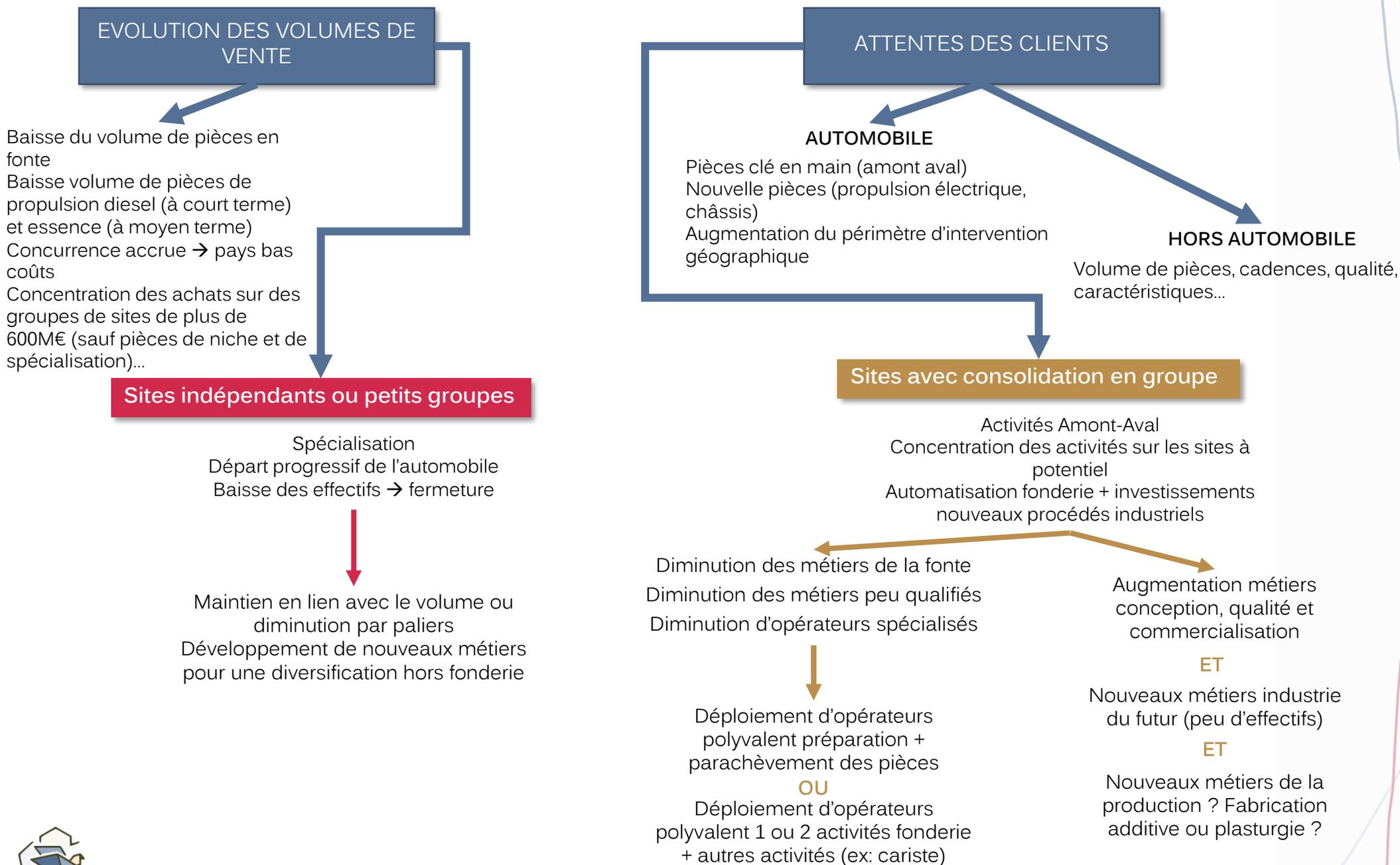
RÉPARTITION DES FACTURATIONS DE LA FONDERIE EN FRANCE



- Autres utilisations
- Machines, appareils et engins mécaniques
- Arbres de transmission, moteurs...
- Paliers et coussinets
- Moteurs à piston et des organes mécaniques
- Véhicules routiers

Source : INSEE 2019 – retraitement HELEVATO

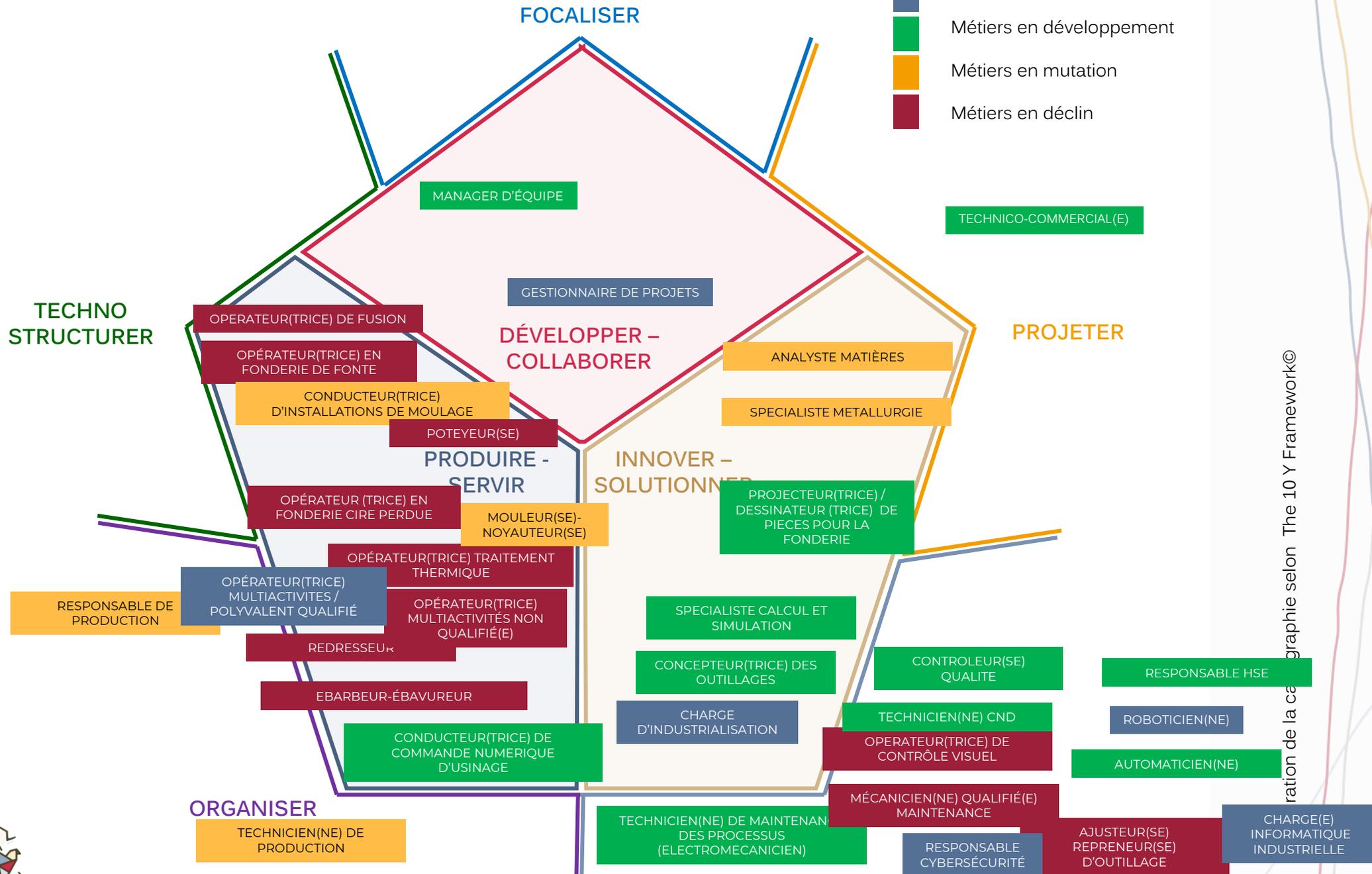
Stratégies possibles des entreprises



Cartographie de synthèse simplifiée

Métiers de la cartographie à prendre en compte

- Nouveaux métiers
- Métiers en développement
- Métiers en mutation
- Métiers en déclin

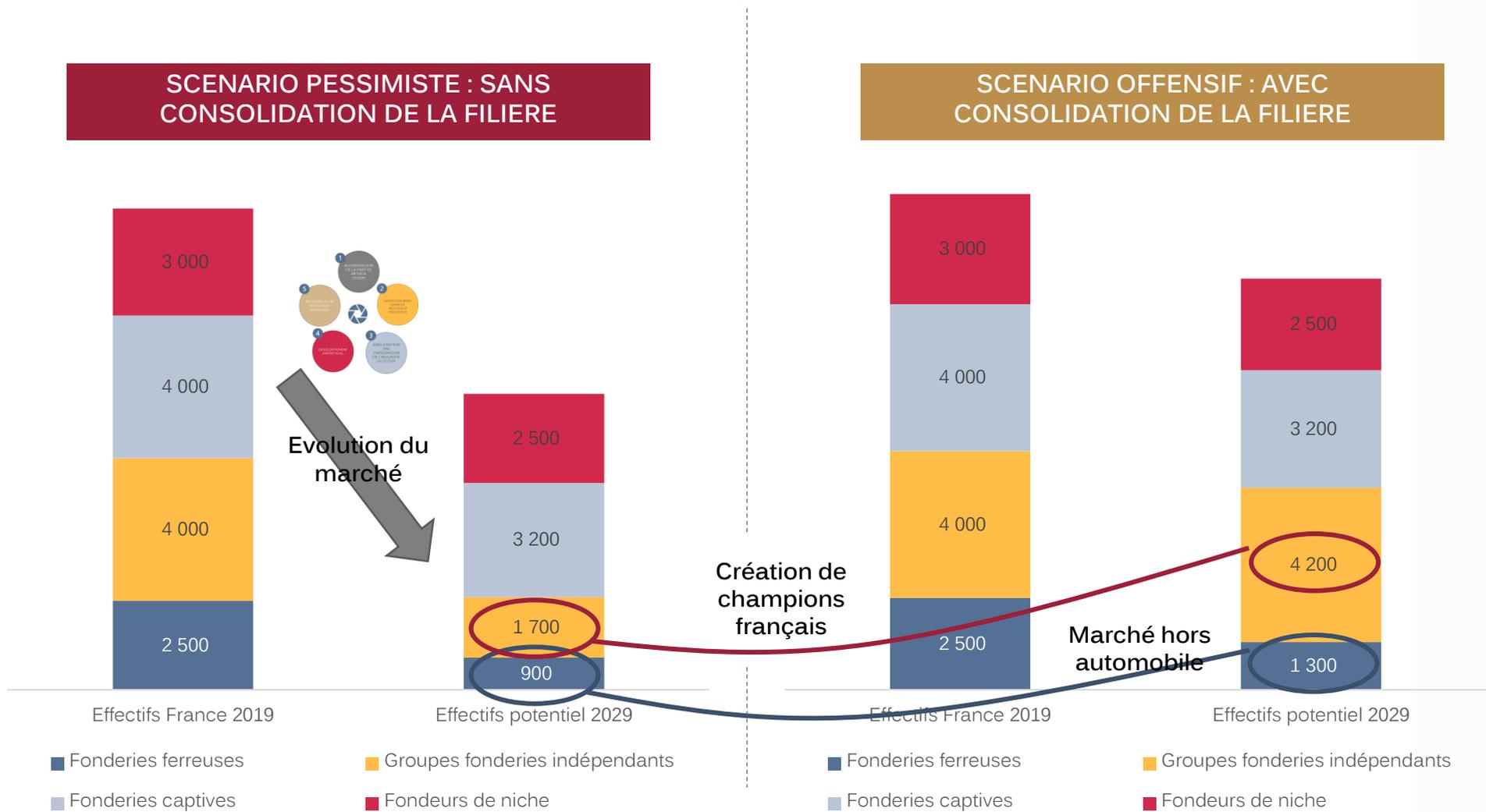


Cartographie selon The 10 Y Framework©



Evolution des effectifs à 10 ans

Effets attendus de la consolidation de la fonderie française selon Roland Berger :



→ Comparaison des effectifs entre les deux scénarii

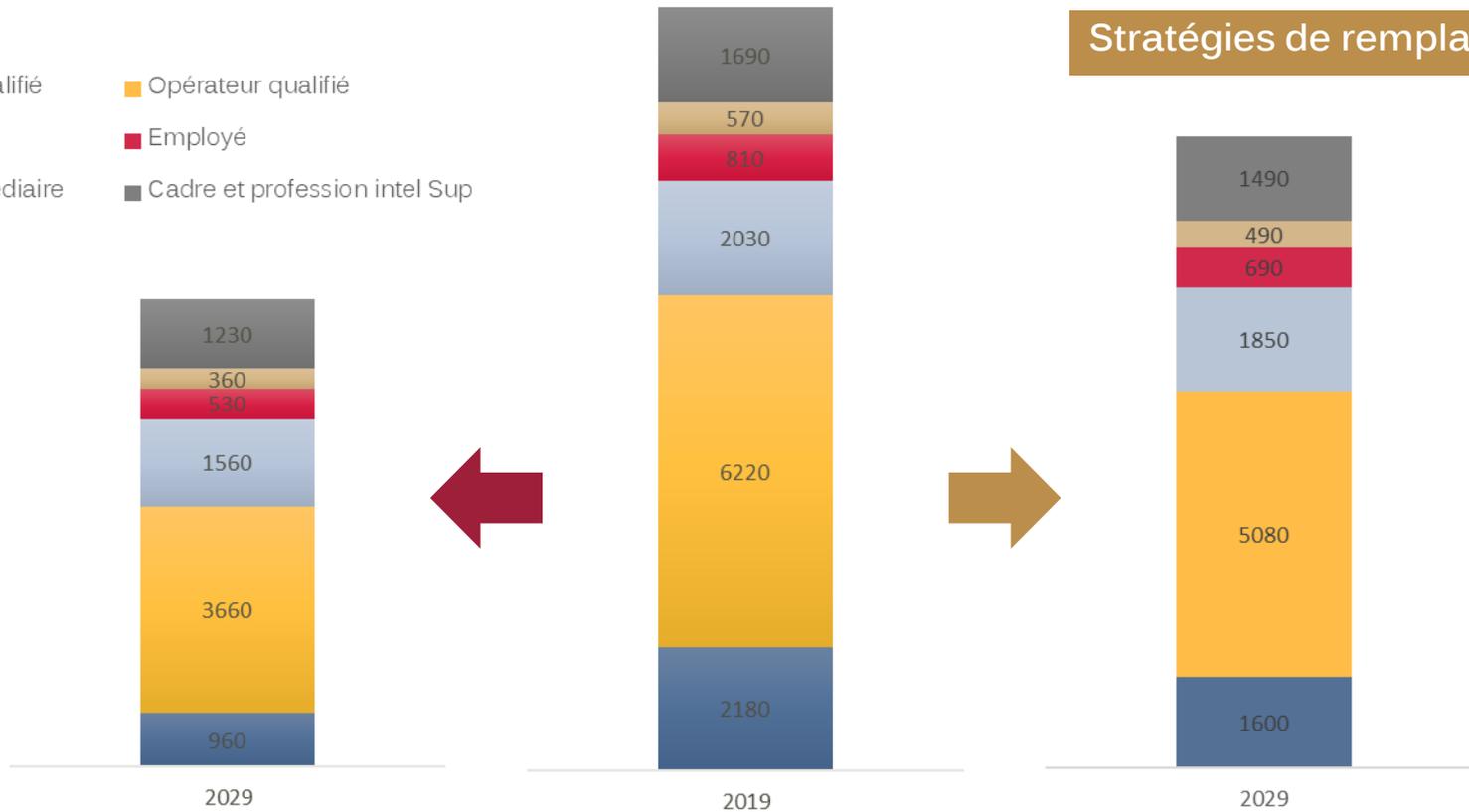
SCENARIO PESSIMISTE : SANS CONSOLIDATION DE LA FILIERE

	2019-2024	2024-2029
Perte d'emplois brute	-2400	-2800
Départs à la retraite	-1690	-1960
Turn-over	-690	-750
Remplacements	1400	1410
Perte d'emplois nette	-1420	-1500

SCENARIO OFFENSIF : AVEC CONSOLIDATION DE LA FILIERE

	2019-2024	2024-2029
Perte d'emplois brute	-900	-1400
Départs à la retraite	-1690	-1960
Turn-over	-720	-910
Remplacements	1420	1490
Perte d'emplois nette	90	-20

- Opérateur peu qualifié
- Opérateur qualifié
- Technicien
- Employé
- Profession intermédiaire
- Cadre et profession intel Sup



Stratégies de remplacement maîtrisées



Evolution des compétences des fonderies automobiles

Le moulage très haute pression (HTDC) obligeant à modifier à la marge certains métiers : la plupart des évolutions étant chez les constructeurs et les sociétés de maintenance

D'autres technologiques en lien avec la très haute pression devant être maîtrisées (sous vide, fabrication additive, nouveaux noyaux, robotisation, gestion des données....)

La diversification des marchés obligeant le développement de nouvelles familles de métiers (vente-commercialisation, logistique, communication, qualité...)

Pour atteindre les objectifs, des actions spécifiques à mener selon la maturité des compétences en s'appuyant sur le CTIF, les écoles et la Fédération Forge Fonderie

Conséquences du développement du HDPC sur les compétences à intégrer

Au niveau des **opérateurs** :

- Très faible évolution des **métiers**
 - conduite d'installation de moulage existant déjà et répondant aux attentes
- Effectifs en baisse sur les métiers en lien avec la reprise de pièces et **le montage et l'assemblage** de systèmes

Au niveau des **techniciens** :

- Technologies très hautes gammes demandant de nombreuses **expertises** pour les régler
 - Evolution du HDPC standard par le développement d'innovations radicales chez les constructeurs de machines
- Probablement externalisation dans un premier temps de la **maintenance corrective et préventive**
 - Nombreuses technologies n'étant pas mures selon l'analyse documentaire des sites allemands
 - Indirectement augmentation du niveau de la maintenance vers une maintenance industrie du futur du fait de l'intégration de capteurs
- Révision des pratiques de **conception**
 - Pas de révolution des métiers mais une prise en compte de nouveaux facteurs et fonctionnalités
 - Des pièces complexes et de grandes surfaces obligeant une révision des pratiques et des questions de conception
 - Cahier des charges plus complets, besoin de co-développement

Au niveau de l'**ingénierie** :

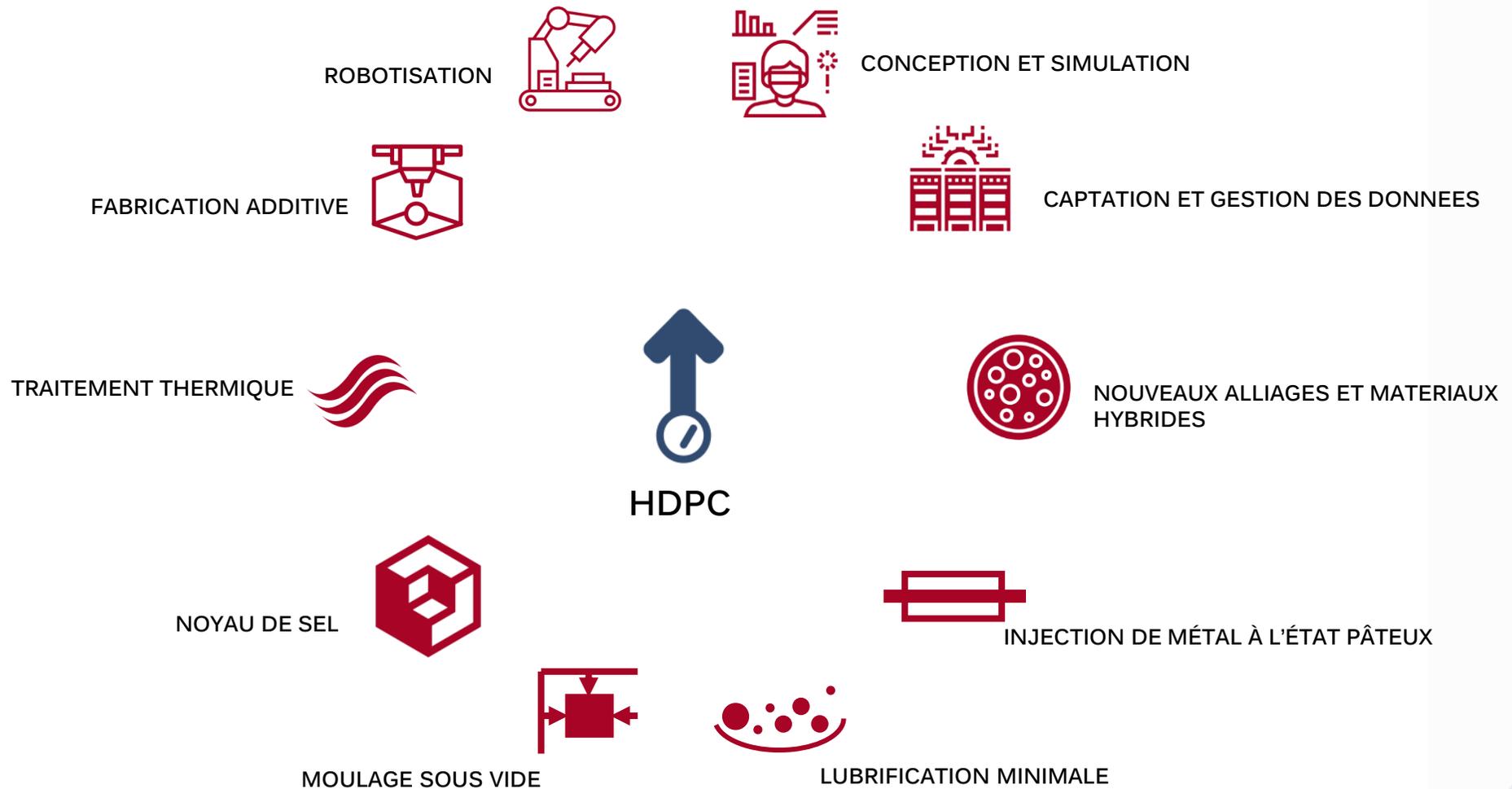
- Forte évolution des **connaissances** sur les alliages, la cristallographie et les comportements des matériaux
- **Verrous technologiques** chez les constructeurs de machines plutôt que chez les utilisateurs et dans un second temps chez les moulistes
- Besoin de l'évolution des **méthodes de simulation**
 - Logiciels, méthodes et analyses remis en cause
- Gestion de **projets** devenant plus **complexes**
 - Relation avec les décideurs pour l'intégration de nouvelles fonctionnalités et proposition de design de pièces
 - Management du cycle de vie du produit révisé

→ Mais de nouveaux défis technologiques en lien avec la très haute pression (HDPC)

Développements technologiques en lien avec la HDPC en raison des changements importants dans le **domaine du portefeuille de produits**, ainsi que de la pression accrue de l'optimisation des coûts :

- Absolument nécessaires pour la création de champions de la fonderie automobile comme le préconise Roland Berger
- Sinon inefficience de l'investissement fait

Des fabricants de processus HDPC soulignant l'importance de plusieurs **technologies complémentaires** :

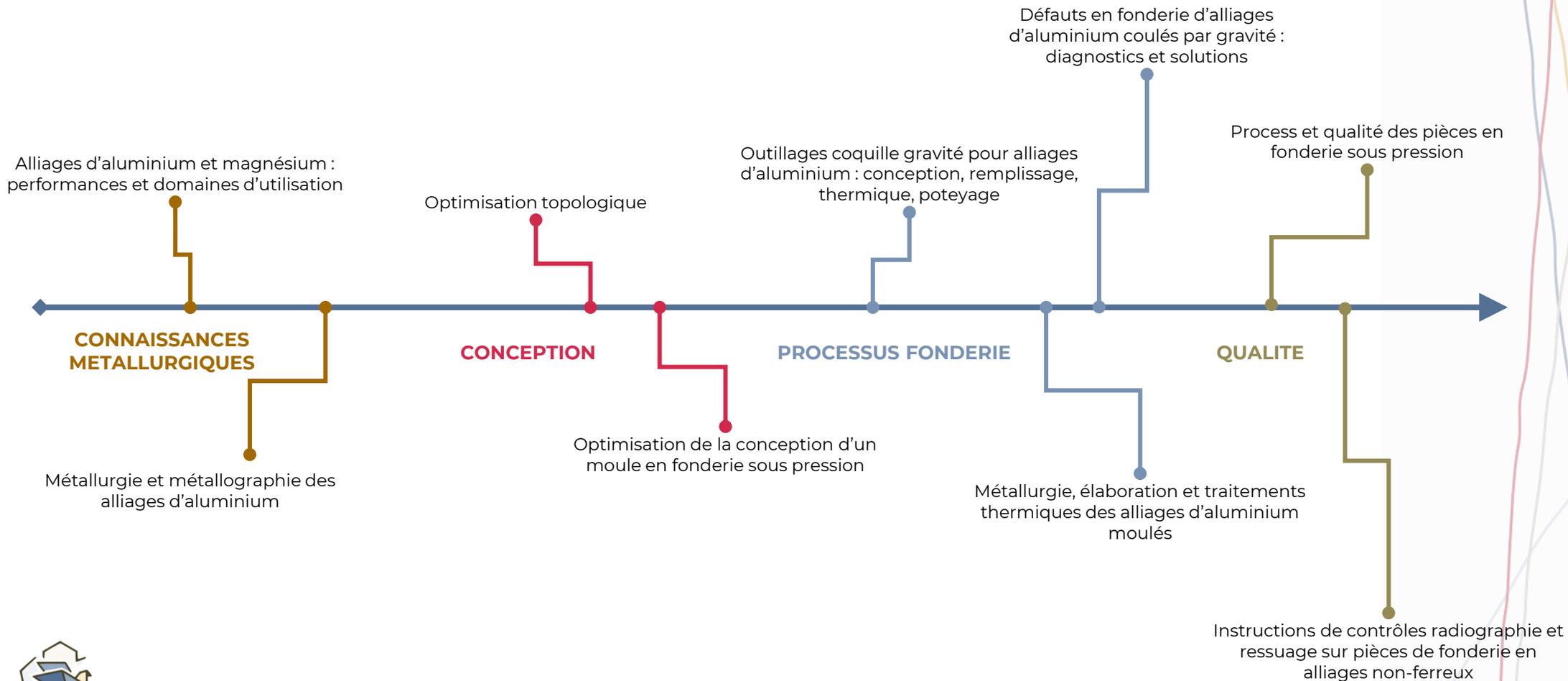


De la fonderie fonte à l'aluminium

Existence des blocs de compétences pour une évolution des compétences vers l'aluminium :

- Exemple de blocs en reprenant les propositions de formation du CTIF

Investissements des compétences ne pouvant se faire que par une stratégie choisie de développement et des investissements (conception, processus de fabrication et informatique industrielle)



Diversification vers d'autres marchés

Optimisation des fonderies automobiles sur des compétences :

- De conception (pour la plupart)
- De fabrication de grandes séries ou séries de produits haut de gamme
- De finition des pièces (et parfois d'assemblage)

Besoin de développer des métiers et des compétences restreintes pour déployer une force, écouter l'environnement de l'entreprise et déployer une production sur mesure :

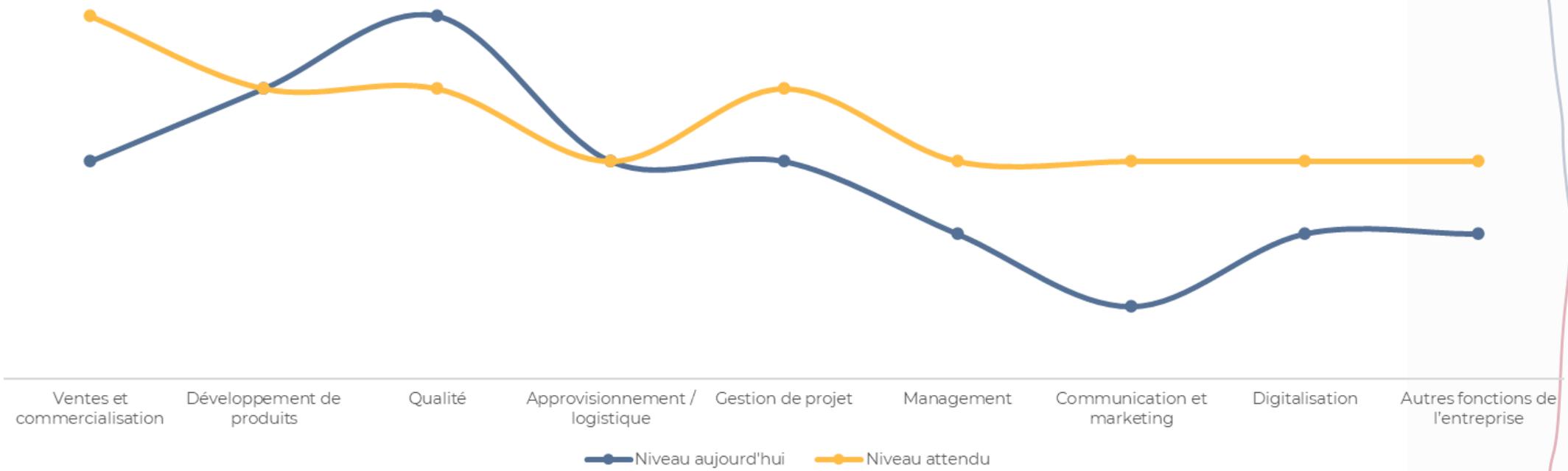
- Développer le volume d'affaires avec les clients actuels
- Identifier de nouveaux clients et de nouvelles applications
- Repérer des idées de diversification
- Optimiser le positionnement concurrentiel de l'entreprise
- Anticiper – voire se prémunir – de mutations structurelles ou retournements conjoncturels
- Proposer des solutions techniques en lien avec les attentes des clients

Investissements importants à prévoir :

- Technologies et processus industriels en lien avec la typologie des séries, des fonctionnalités attendues et des réglementations spécifiques
- Connaissances sur le marché, les nouvelles technologies/alliages utilisés
- Relations clients
- Contractualisation avec un écosystème différent (fournisseurs, expertise...)
- ...

→ Thématique de diversification

NIVEAU DE COMPÉTENCES DES FONDERIES AUTOMOBILES VS NIVEAU ATTENDU
(source : entretiens et retraitement Helevato)



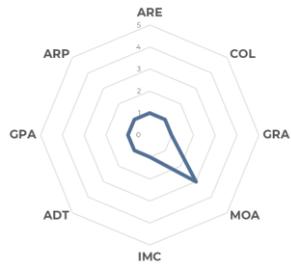
Dans la plupart des cas, un effort est à effectuer pour permettre à l'organisation de se diversifier :

- Concernant la question de la qualité, un niveau dans l'automobile provoquant des automatismes

Classification des métiers pour simplifier la recherche de passerelles

Pour ne pas multiplier les analyses et simplifier la prise de décision :

- Classification, à partir des 8 principaux marqueurs d'un métier (source : littérature RH), des métiers de départ (choisis par le COPIL)
- Obtention de 4 groupes/familles de métiers de départ



FAMILLE 1 :

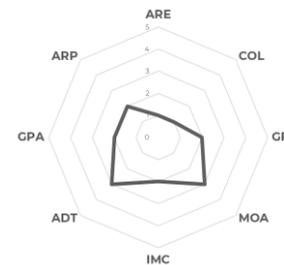
Opérateur(trice) de contrôle visuel
Ebarbeur(se) - Ebavureur(se)
Grenailleur(se)



FAMILLE 2 :

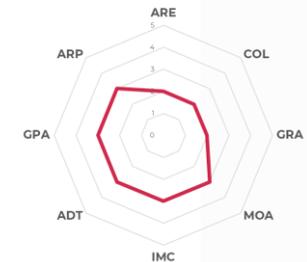
Mouleur(se) Noyauteur(se)
Poteyeur(se)
Opérateur(trice) de traitement thermique
Opérateur(trice) en fonderie de fonte
Opérateur(trice) de fusion
Opérateur(trice) en fonderie cire perdue

PROPOSITION DE REGROUPEMENT SOUS FORME DE FAMILLE DES METIERS DE DEPART DES PASSERELLES



FAMILLE 3 :

Conducteur(trice) d'installations de moulage



FAMILLE 4 :

Monteur(se) / outilleur(se) de forme

8 principaux marqueurs analysés :

1. Agilité relationnelle, empathie (ARE)
2. Communication, langues (COL)
3. Gestion du risque, anticipation (GRA)
4. Mise en œuvre exploitation (MOA)
5. Intégration maîtrisée des connaissances (IMC)
6. Agilité digitale, technologique (ADT)
7. Gestion de projet, autonomie (GPA)
8. Analyse, résolution de problèmes (ARP)

→ Principales passerelles analysées : 17 métiers cibles

FAMILLE 1 :

Opérateur(trice) de contrôle visuel
Ebarbeur(se) - Ebavureur(se)
Grenailleur(se)

FAMILLE 2 :

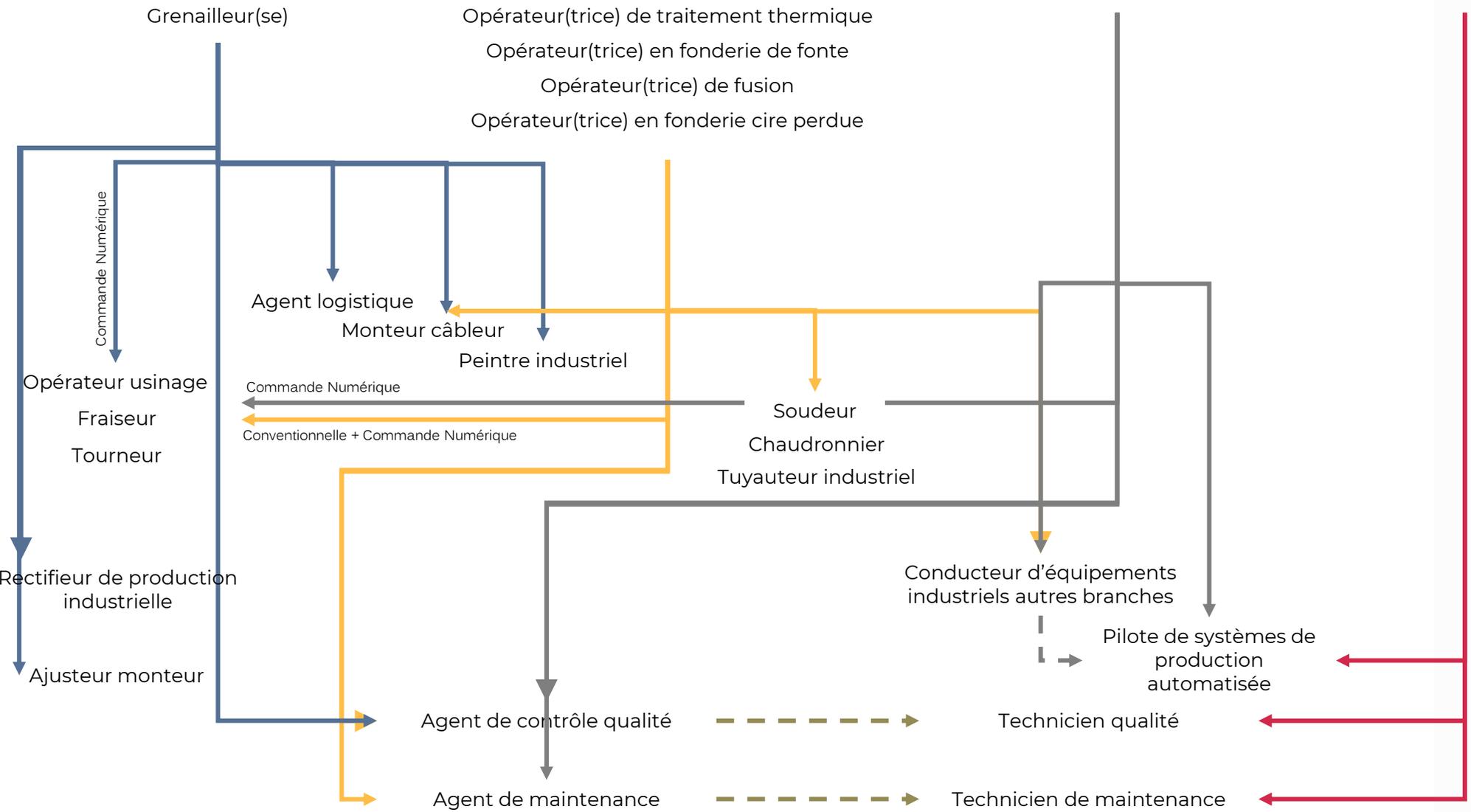
Mouleur(se) Noyauteur(se)
Poteyeur(se)
Opérateur(trice) de traitement thermique
Opérateur(trice) en fonderie de fonte
Opérateur(trice) de fusion
Opérateur(trice) en fonderie cire perdue

FAMILLE 3 :

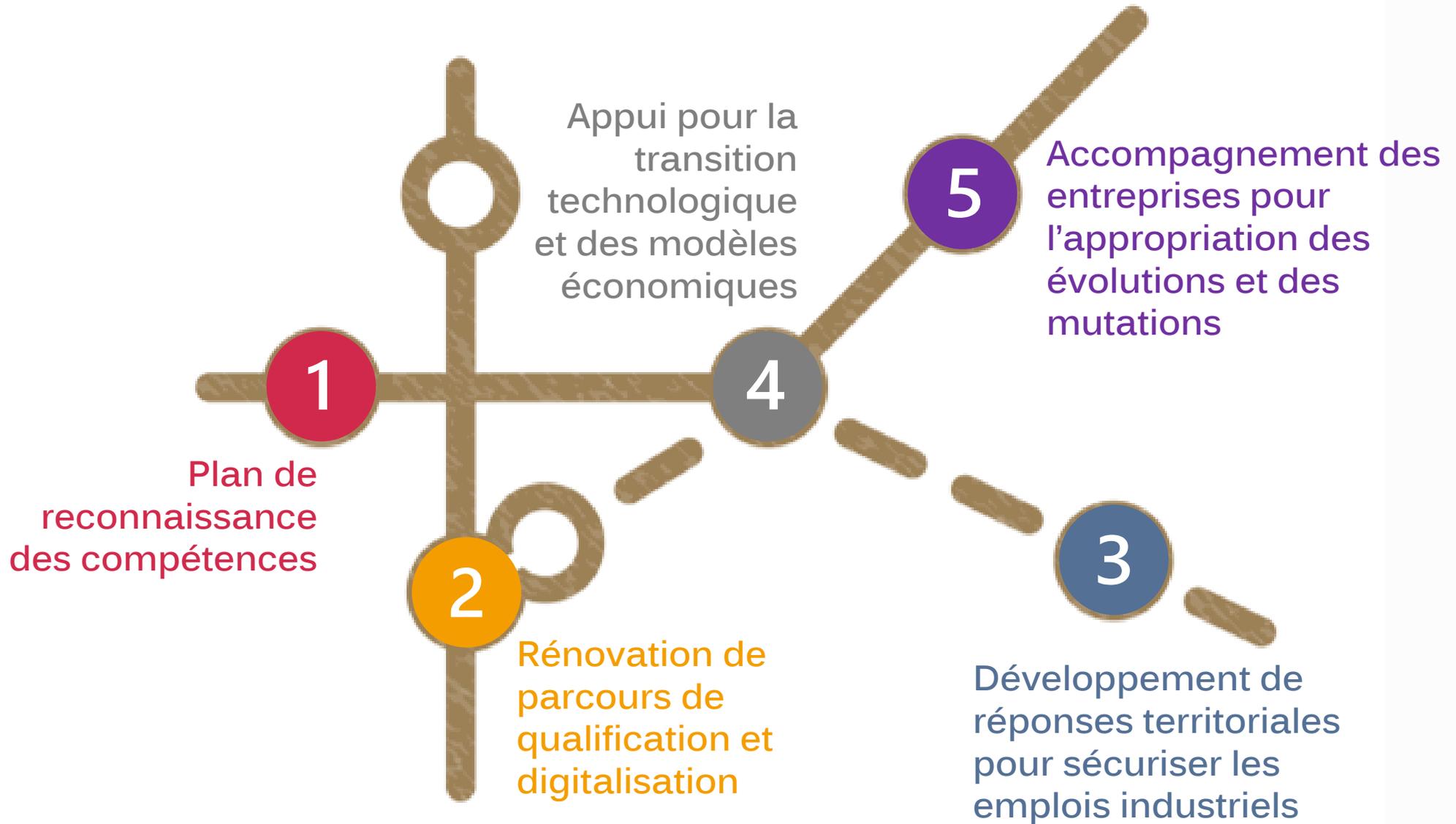
Conducteur(trice) d'installations de moulage

FAMILLE 4 :

Monteur(se) /
ouilleur(se) de forme



5 actions proposées pour les fonderies automobiles





Votre interlocuteur :



Hervé DISSAUX

Dirigeant du cabinet HELEVATO

06 28 21 62 48

Contact :



Sur notre site web : www.helevato.com



Par mail : contact@helevato.com



Notre adresse :

20 Boulevard Eugène Deruelle
Immeuble le Britannia Bâtiment B
69003 Lyon