



Etude de la filière nucléaire dans le cadre du programme nouveau nucléaire français

Synthèse

Septembre 2023

accenture

Contexte et objectifs de l'étude

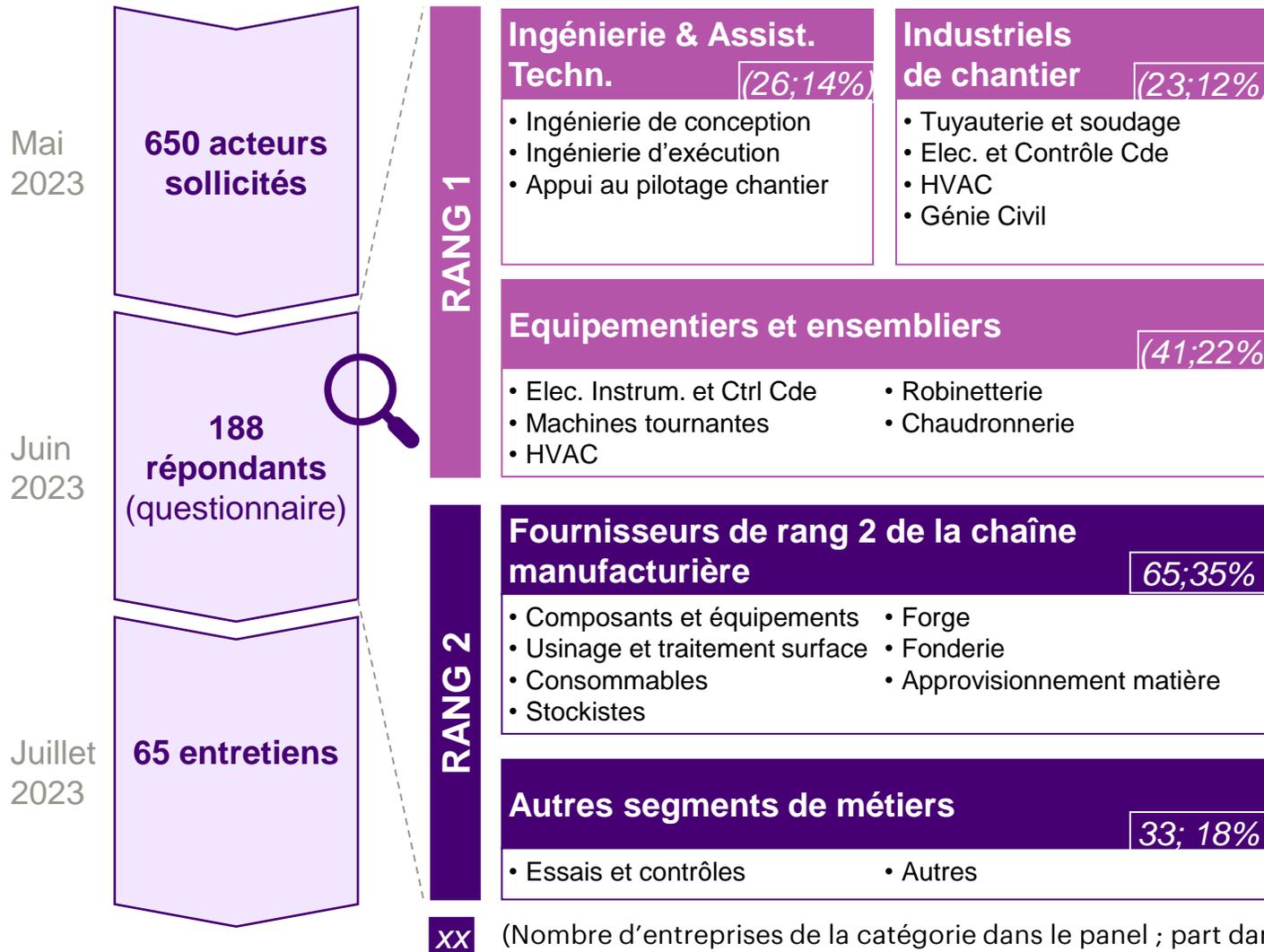
L'appréciation de la capacité de la filière à réaliser de nouveaux réacteurs en France fait l'objet d'une attention particulière des pouvoirs publics depuis plusieurs années. Dans le cadre des études prévues par la Programmation pluriannuelle de l'énergie **pour préparer les décisions futures sur le mix énergétique français**, en 2019, **les ministres de la Transition écologique et solidaire, Elisabeth Borne, et de l'Economie et des Finances, Bruno le Maire, ont demandé à EDF et à la filière**, par la voix du Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN), **d'évaluer l'état de la filière**.

Cette démarche a donné lieu à la production d'une cartographie de son niveau de maîtrise des compétences et du savoir-faire industriel dont elle dispose d'ores et déjà et permis de préfigurer le plan « Excell » désormais en cours de déploiement par EDF au sein de la filière. Les principaux enseignements tirés par les pouvoirs publics de ces éléments sont précisés dans le rapport du Gouvernement « Travaux relatifs au nouveau nucléaire » publié le 24 février 2022 qui examine des conditions de mise en œuvre d'un programme de construction de nouveaux réacteurs nucléaires en France (ou pnnf).

Ce rapport prévoit également la **poursuite des travaux d'appréciation de la maîtrise industrielle de la filière nucléaire**, avec : (i) la formalisation par EDF d'un retour d'expérience sur les résultats de la mise en œuvre du plan « Excell » depuis 2020 et (ii) la réalisation **d'une analyse par les pouvoirs publics sur l'état de préparation du tissu industriel, notamment les fournisseurs et sous-traitants les plus critiques pour la réalisation de réacteurs EPR2**.

Le présent document constitue la synthèse des résultats de cette seconde analyse.

L'étude de la préparation de la filière nucléaire française pour le pnnf¹⁾ a couvert 188 industriels et donné lieu à 65 entretiens



Le panel est composé de **43% de PME**, **27% d'ETI**, **20% de Grandes Entreprises**

80% de ces acteurs ont participé à la construction d'au moins un EPR, **30%** ont participé aux quatre projets

60% d'entre eux réalisent plus de **20%** de leur CA dans le nucléaire

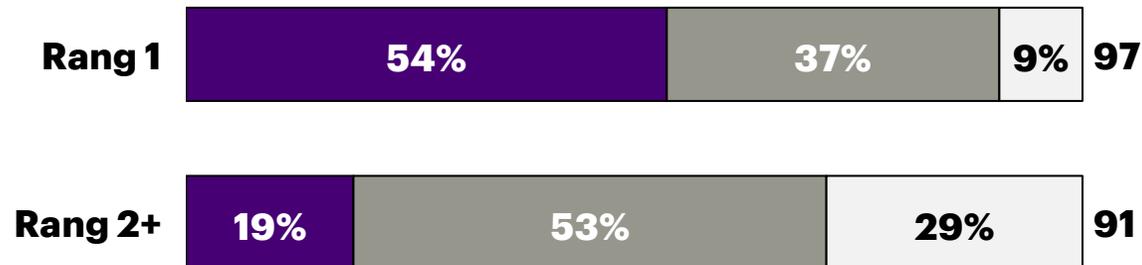
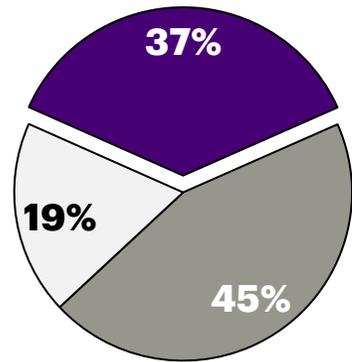
77% de ces acteurs ont un actionnaire principal français

90% ont une part d'achats directs hors UE inférieure à **25%**



Les industriels saluent les initiatives menées par EDF et les instances représentatives de la filière en vue du pnnf

Les orientations du plan Excell sont confortées par la filière, mais son déploiement reste insuffisant



- J'ai déployé le plan Excell
- Je connais Excell mais il n'est pas déployé dans mon entreprise
- Je n'ai pas connaissance du plan Excell

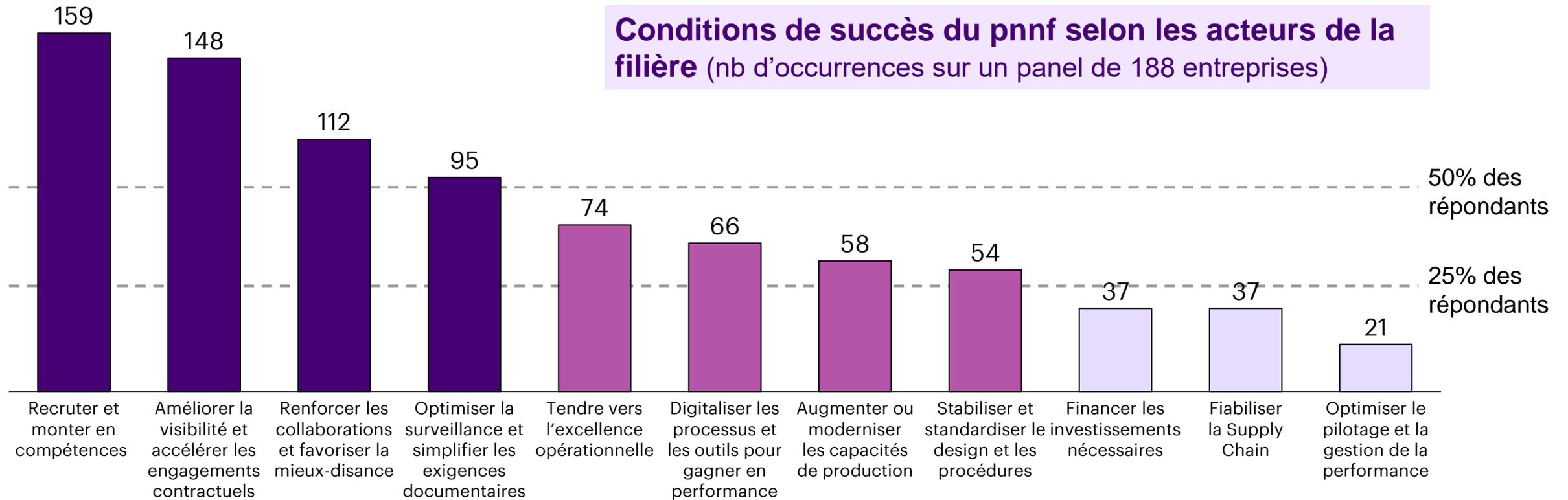
Environ un 1/3 des industriels juge que la démarche Excell permet d'atteindre les objectifs fixés

Près de la moitié des industriels du panel juge qu'il est trop tôt pour en mesurer les résultats

D'autres initiatives d'EDF favorisant la préparation sont saluées par les industriels :

- Qualité de la **communication** sur le **programme EPR2** (calendrier et marchés)
- **Des contrats de longue durée** : la **couverture des 3 paires EPR2** et **des marchés du parc sur 10 ans**
- Intégration des **retours d'expériences** de la filière
- Démarches de **standardisation des références**
- Collaboration avancée avec les **partenaires stratégiques**
- **Accompagnement spécifique** d'industriels dans le **déploiement de l'excellence opérationnelle**

Les industriels du panel ont une vision plutôt partagée des conditions de succès du pnnf



- 1^{ère} préoccupation des industriels de chantier
- 1^{ère} préoccupation des acteurs de rang 1 et rang 2+
- 1^{ère} préoccupation des ingénieries, 2^{nde} dans toutes les autres catégories

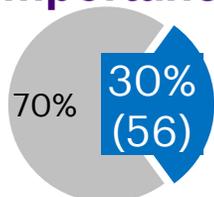


La préparation des industriels de la filière a démarré depuis de nombreuses années mais la mobilisation reste prudente

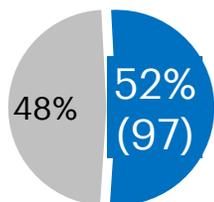
96% des acteurs du panel considèrent le programme comme une priorité stratégique

- Activité parc installée insuffisante pour maintenir les compétences
- Creux de charge à venir post FLA3 et HPC, ou lié à la fin des marchés chinois pour certains équipementiers

Les mouvements de consolidation témoignent de l'importance stratégique du secteur nucléaire



Entreprises ont acquis ou pris une participation supérieure à 25% depuis 2010 pour renforcer le secteur nucléaire



Entreprises indiquant avoir une stratégie d'acquisition dans le but de développer leur position dans le nucléaire dans le futur

Les industriels (principalement de rang 1) ont déjà investi dans leur préparation, sur fonds propres

- Premiers investissements dans l'outil industriel
- Mise en place de l'organisation pour recruter et former

La mobilisation de la filière reste prudente

- Inquiétudes sur le financement du programme
- Scepticisme sur le planning de réalisation (rex des précédents programmes)
- Retour en grâce jugé fragile de l'énergie nucléaire

Recommandation : [Etat et EDF]

Conforter la mobilisation de la filière en inscrivant la perspective de la construction de nouveaux réacteurs nucléaires dans les orientations de la politique énergétique et en précisant les conditions de financement du programme

Recommandation : [EDF]

Poursuivre la mobilisation de la filière autour d'un calendrier de réalisation ambitieux et réaliste, condition du maintien de la confiance des acteurs dans la direction du programme et de la dynamique de préparation de la filière

Les consultations en cours sont une préparation en soi, mais la surpondération du critère prix et des conditions contractuelles ne sont pas adaptées aux enjeux du programme

78% des industriels de rang 1 du panel sont en cours de consultation pour au moins un marché
Une consultation longue (~ 2 ans) qui constitue une préparation en soi (pré-études, plans de charge, maquettes...)

Les industriels interrogés indiquent tous une pondération du critère prix supérieure à 70%, allant jusqu'à 100%

Y compris sur des équipements ESPN de classe 1

Plus de 2/3 des industriels indiquent qu'un meilleur partage des risques et de la performance est un facteur clé de succès du programme

Plusieurs clauses contractuelles d'EDF créent par ailleurs de fortes tensions

Recommandation : [EDF]

Réinterroger la pondération du critère prix dans les prochaines consultations et prendre en compte, dans la notation technico-économique, la capacité du soumissionnaire à gagner en performance en cours d'exécution et à en faire bénéficier le programme

Recommandation : [EDF et attributaires des marchés]

Une fois le choix du titulaire acté, redéfinir /renégocier les conditions technico-économiques d'exécution du marché et les conditions de coopération industrielle visant des gains partagés

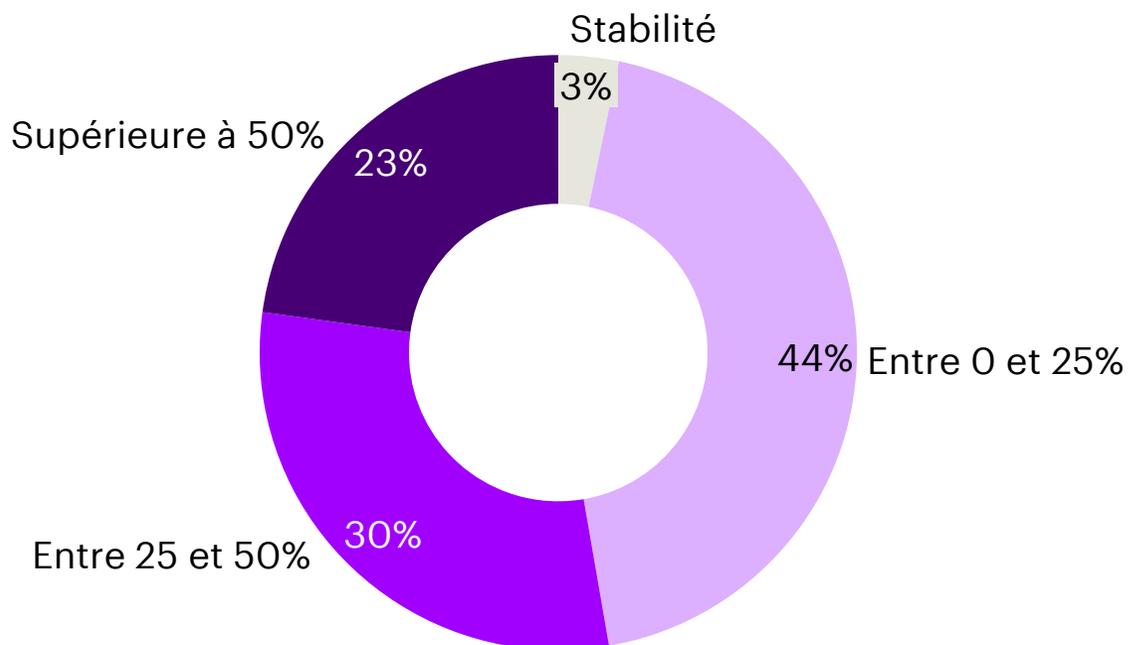
Recommandation : [EDF et filière]

Poursuivre les discussions engagées pour converger sur des clauses contractuelles acceptables pour les deux parties

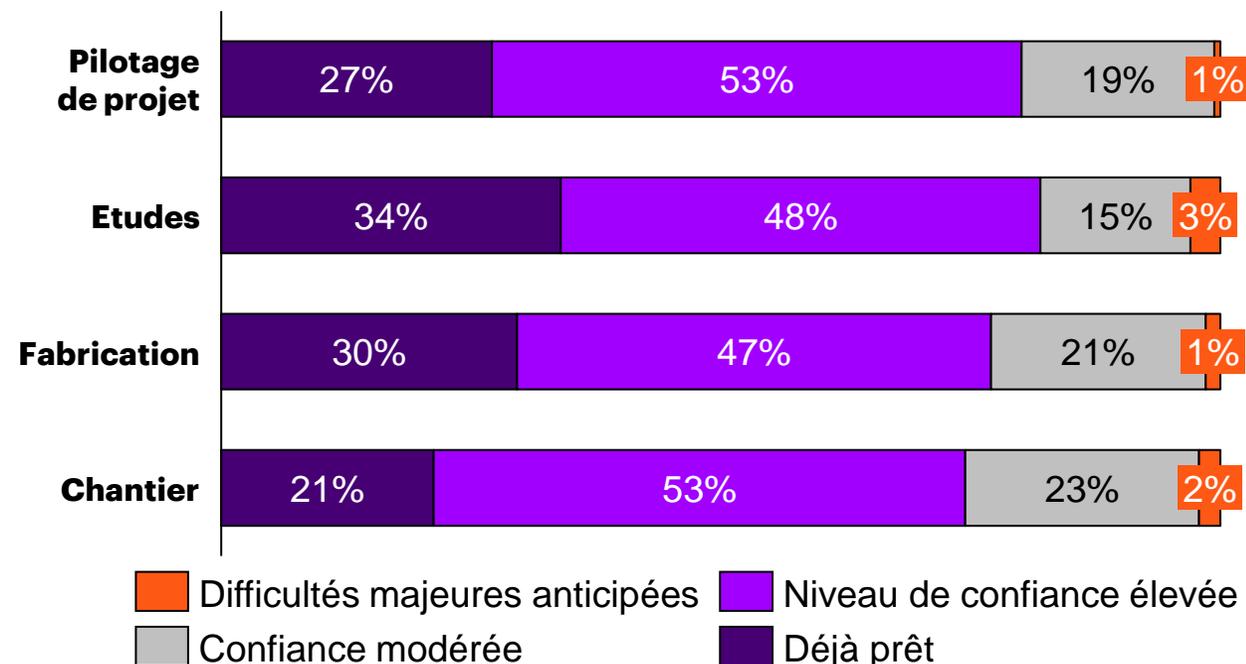


Après l'attribution des marchés, il reste un important travail de préparation, commençant par la montée en charge des ressources

Croissance du chiffre d'affaires envisagée par les entreprises du panel [2020-25 vs 2025-2030]



Comment évaluez-vous votre capacité à disposer de ressources compétentes pour le PNNF ?

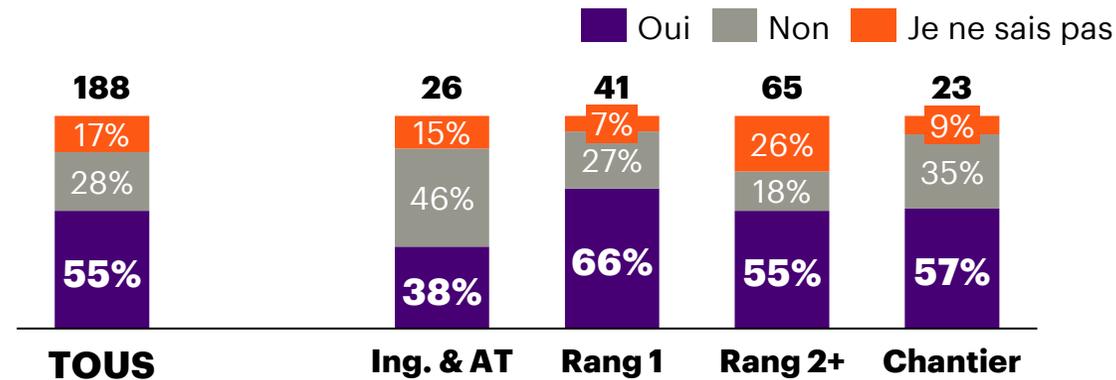


- **Recours au travail détaché envisagé ou mis en place** par **40%** des industriels du panel et **60%** des industriels intervenant sur le chantier
- **L'organisation de la montée en expérience des primo-intervenants** Chantier et Etudes au sein de la filière **à définir**, dans un contexte où deux tiers des acteurs envisagent ou ont mis en place le **compagnonnage**

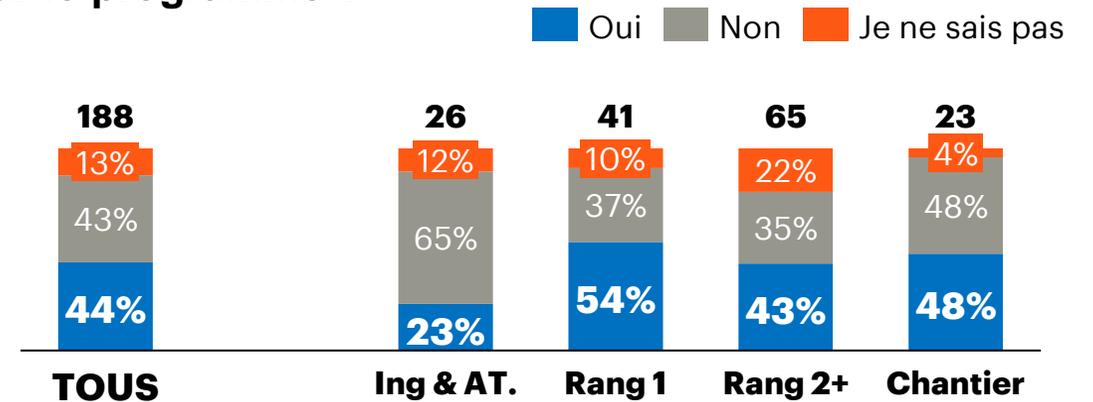


Un peu plus de la moitié des industriels indiquent avoir besoin d'augmenter leur capacité de production pour le pnnf

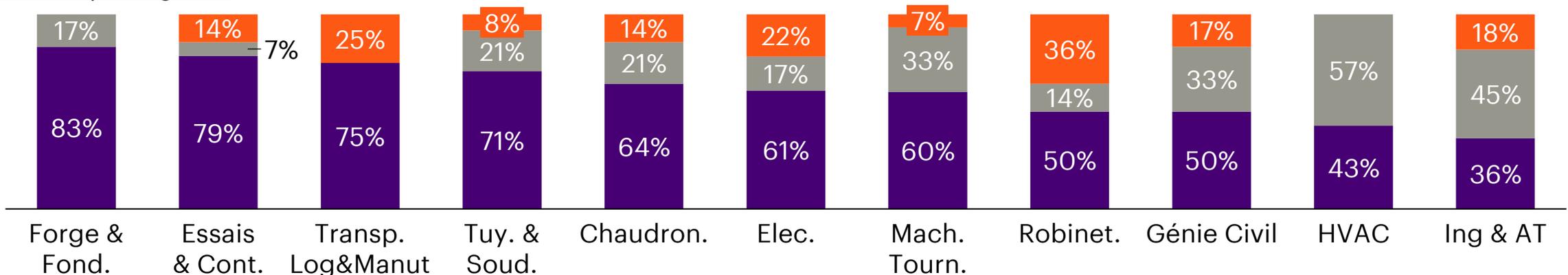
Aurez-vous besoin d'augmenter la capacité de vos outils industriels pour le programme ?



Aurez-vous besoin de moderniser vos outils industriels pour le programme ?



Résultats par segment



Le passage de 6 à 14 EPR n'est pas intégré à date dans leurs plans industriels

(L'impact dépendra davantage de la cadence que du nombre d'EPR additionnels)

Les enjeux de la préparation et la dynamique associée diffèrent en fonction des catégories d'acteurs interrogés

	<u>Enjeux de préparation</u>	<u>Dynamique de préparation¹⁾</u>
Ingénierie & AT²⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Montée en charge (conception et ingénierie d'exécution) 	<ul style="list-style-type: none"> • Très hétérogène selon les acteurs • Manque de visibilité sur les besoins • Modèle industriel qui doit évoluer pour le ramp-up et réduction panel en cours
Rang 1 Equip/Ensemb.	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement de l'outil de production • Recrutement • Capacité de la Supply Chain 	<ul style="list-style-type: none"> • Investissements prudents avt contrat • 10 à 15% de capacité supplém. en moy. • Renfort du pilotage de la Supply Chain • 60-70% du panel a une bonne confiance dans leur capacité à recruter
Chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Montée en charge et en expérience – problématique du primo-intervenant • Dimensionnement outil de production (Méca) • Collaboration sur site 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'une phase de préparation avec le DO et les autres titulaires chantier • Engagement tardif de certains contrats (méca)
Rang 2+	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutement • Dimensionnement de l'outil de production 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoins de préparation très hétérogènes • Dynamique d'investissement pénalisée par le manque de visibilité sur les besoins du pnnf • Consultations trop tardives pour anticiper les augmentations de capacité indus.

Recommandation [EDF]

Clarifier auprès des prestataires le schéma industriel de l'ingénierie et les attentes vis-à-vis de la filière

Recommandation [EDF]

Planifier, organiser une phase de préparation de chantier avec les candidats éligibles aux principaux marchés; demander un chiffrage de ces travaux préparatoires et discuter de leur financement

Recommandation [Industriels de rang 1, EDF]

Analyser sans attendre la notification des marchés la capacité de la supply chain de Rang 2 et plus à accompagner la croissance de l'activité et mettre en place le plan d'actions de montée en charge nécessaire

➤ 1) Evaluation principalement basée sur les entretiens avec les 65 acteurs de la filière

2) Assistance technique

Au sein de la supply chain de Rang 2+, quelques segments ont un besoin spécifique de préparation mais les enjeux doivent surtout être adressés à la maille composant ou service et par entreprise

Un manque de visibilité sur les besoins du pnnf

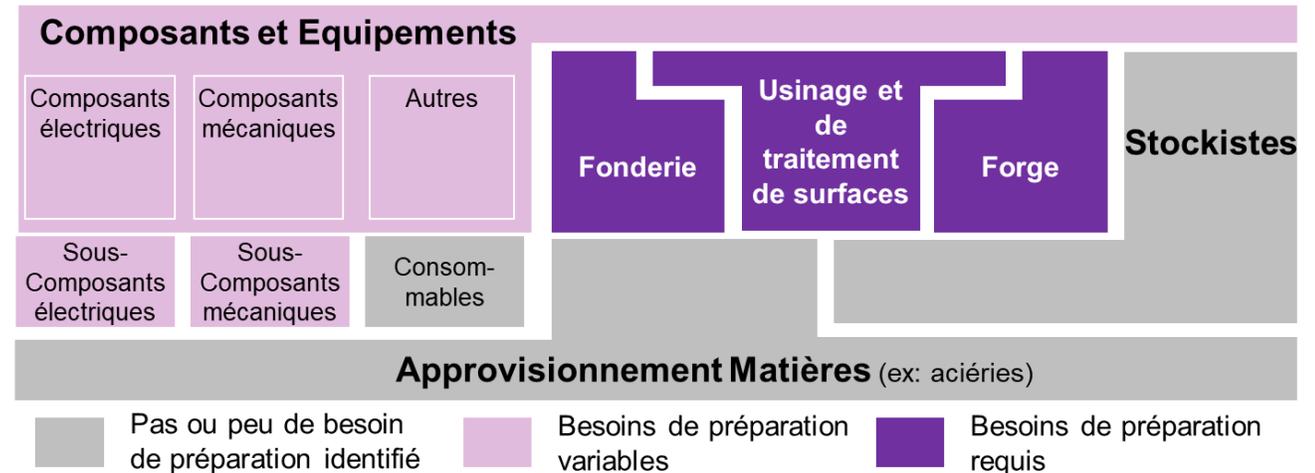
40% des industriels ne connaissent pas l'hypothèse de cadence et le volume à produire /an

33% ne connaissent pas leur cadence max atteignable d'ici 2030

26% ne savent pas encore s'ils ont besoin d'augmenter leur capacité de production ...et

55% estiment qu'ils en auront besoin

20% des industriels s'estiment en (grande) difficulté financière



1/4 des industriels Rang 2+ du panel ont une confiance modérée dans leur capacité à disposer :

- de l'outil industriel requis pour le pnnf
- des ressources de fabrication

50% PME – 50% ETI/Grande Entreprise

70% font moins de 35% dans le nucléaire

Réparties dans quasiment tous les segments de la filière

Quatre autres sujets clés pour la performance du pnnf devront faire l'objet d'une préparation avec les industriels

Préparation de l'exécution

Exécution du marché

Ajustement du plan de charge, recrutement, formation, organisation

Extension et modernisation de l'outil industriel

Analyse capacitaire de la supply chain (Rang2+) et mobilisation

Certification ISO 19443, qualification Nouveau Nucléaire

Préparation spécifique au chantier à planifier, organiser. Demander un chiffrage de ces travaux préparatoires et discuter de leur financement

Recommandation [EDF]

Convergence sur les modalités de démonstration de la conformité et les plans de surveillance

Mise en place des outils digitaux et des protocoles d'échanges de données sécurisés sur les marchés

Optimiser les tailles de lots d'approvisionnement tout au long de la chaîne pour que tous bénéficient de l'effet série

Recommandation [EDF et filière]

Exemples de modalités de contractualisation possibles :

1. Préparation rémunérée au sein d'une procédure de passation de marché d'exécution en dialogue compétitif
2. Attribution aux industriels recevables d'un marché de préparation spécifique

La filière doit poursuivre ses efforts de maîtrise de la conformité et reconstruire sur de nouvelles bases les moyens de la démontrer

83% des industriels indiquent avoir un plan pour maîtriser les standards de sûreté et de qualité et ont confiance dans leur capacité à l'exécuter

« Je vous le concède...nous devons hausser notre niveau d'exigence quant à la maîtrise de la qualité » Rang 1

Leur expérience de la démonstration de la conformité reste néanmoins douloureuse et peu industrielle

« Dans l'aéronautique, le client envoie une équipe qui m'aide à améliorer la qualité. Dans le nucléaire, je reçois des inspecteurs qui cherchent les non-conformités » Rang 1

« J'ai eu jusqu'à 12 personnes dans mon atelier pour surveiller les gestes de mon employé » Rang 2

« J'organise les activités de mon atelier en fonction de la venue des inspecteurs. Cela devrait être l'inverse » Rang 1

« Nous avons fait 10 réunions sur la documentation et j'ai dû batailler pour que l'inspecteur aille voir l'équipement » Rang 2

Recommandation [Industriels]

(Re-) centrer le pilotage de la qualité sur des indicateurs métier pertinents et partagés avec le donneur d'ordre

Recommandation [Industriels]

Pour chaque marché, adapter les exigences documentaires et les plans de surveillance non seulement en fonction des activités IPSN ou non IPSN (telle que prévue dans l'ISO 19443) mais également en fonction du niveau de maîtrise de l'industriel (Simplification pour les acteurs certifiés et qualifiés)

Recommandation [Industriels]

Faire évoluer la surveillance pour l'organiser en fonction de la production, avec un unique interlocuteur, l'appui d'un expert pour les arbitrages difficiles et des moyens numériques modernes



Les titulaires doivent déployer des outils numériques pour l'exécution des marchés en concertation avec EDF

40% des industriels ont une confiance modérée ou anticipent des difficultés majeures quant à leur digitalisation dans le cadre du programme nouveau nucléaire

70% des industriels indiquent avoir enclenché un plan cybersécurité

10% expriment un besoin d'accompagnement spécifiquement sur ce sujet

Ils manquent globalement de visibilité sur l'environnement digital du programme, les protocoles d'interfaces et d'échange de données :

« Nous avons à date très peu de visibilité sur la stratégie digitale du pnnf » Industriel de rang 1

« Si je choisis une solution digitale et qu'elle n'est pas dans le référentiel d'EDF...j'ai tout perdu...Cela nous pousse au statu quo »

« Mon objectif est d'avoir digitalisé tous les chantiers d'ici la fin de l'année...Pour le pnnf, il faudra voir avec EDF quelles informations nous devons échanger et comment s'interfacer » Industriel intervenant sur le chantier

Recommandation [EDF et titulaires des marchés]

Définir les prescriptions et les modalités de mises en œuvre des outils numériques et des échanges de données, en concertation avec les titulaires pendant la phase de préparation de chaque marché

Les modalités de financement de la préparation à venir restent à définir

Les acteurs indiquent ne pas avoir intégré tous les coûts de préparation dans leurs prix :

- Pas de distinction des RC¹⁾ et des NRC²⁾ dans les offres
- Poids du critère prix dans les appels d'offres

60% d'entre eux anticipent des difficultés pour financer les investissements nécessaires

Leur relative faible rentabilité³⁾ peut être une des raisons EBIT/ CA = 2 à 3% vs. 5 à 6% dans les industries comparables

50% des industriels envisagent de recourir à la dette ou à un dispositif public d'accompagnement

Une problématique de trésorerie additionnelle liée à des échéanciers de paiement ne correspondant pas aux besoins de décaissements

Recommandation [EDF]

Etudier au cas par cas l'introduction de lots de travaux non récurrents pour le programme et discuter des modalités de financement avec les industriels concernés

Recommandation [Etat]

Evaluer l'accès au financement des PME / ETI du nucléaire dans le cadre du pnnf et notamment l'accès à des prêts participatifs ou à un financement mezzanine sur des horizons de temps longs en ligne avec ceux du secteur nucléaire

Recommandation [EDF et industriels de la filière]

Réinterroger les échéanciers de paiement des contrats pour s'assurer qu'ils soient en phase avec les décaissements pendant l'exécution

1) Coûts Récurrents 2) Coûts non Récurrents de préparation 3) A compléter par l'analyse de l'endettement avec l'appui de la Banque de France



Le travail de fond de la filière pourrait être poursuivi sur trois dimensions

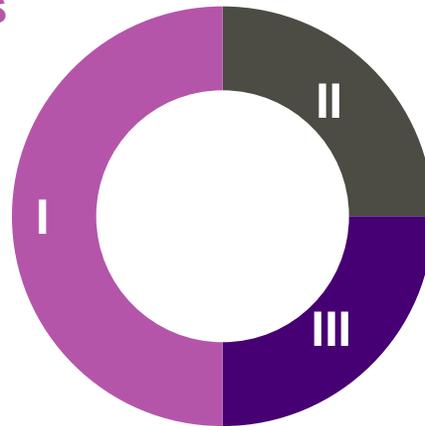
Renforcer encore l'attractivité de la filière, pour recruter et retenir les talents

Recommandation [GIFEN, industriels]

Réaliser une analyse comparative des conditions de travail proposées par la filière nucléaire (mobilité, intérêt au quotidien, perspectives d'évolution, rémunération, etc.) par rapport aux secteurs concurrents, afin d'identifier les leviers permettant de renforcer l'attractivité

Recommandation [Etat, filière et UMN]

Poursuivre et amplifier les actions de promotion de l'énergie nucléaire, des métiers du nucléaire et des formations associées avec des messages adaptés aux populations visées et aux régions



Faire bénéficier le pnnf de l'innovation industrielle de la filière

Recommandation [Etat et filière]

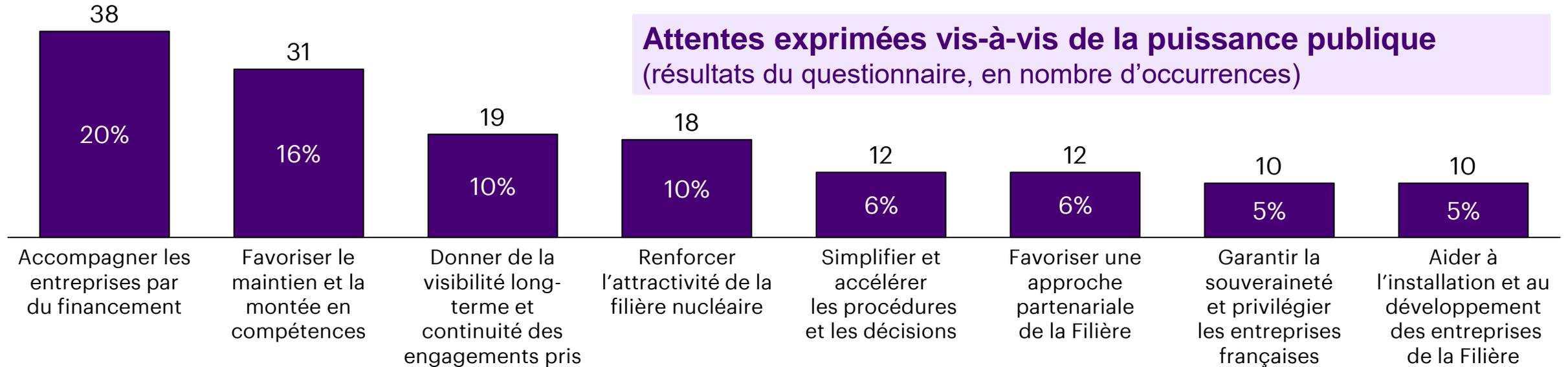
Etudier la mise en place d'un pilotage des innovations industrielles à l'échelle de la filière, notamment pour le bénéfice du programme nouveau nucléaire

Accélérer les progrès de la filière (incl. Rang 2) en performance opérationnelle

Recommandation [GIFEN, Rangs 1, EDF]

Démultiplier à l'échelle de la filière l'accompagnement des industriels dans leur démarche d'excellence opérationnelle

Les acteurs de la filière expriment des attentes vis-à-vis de la puissance publique dans le cadre de leur préparation



Autres attentes exprimées lors des entretiens

Recommandation [Etat, Régions]

Poursuivre l'implication de l'Etat dans les dispositifs d'aide à l'embauche et à la formation existants, et faciliter la mise en place du plan d'actions de l'UMN pour le développement des compétences de la filière nucléaire

Recommandation [Etat, Coordinateur Grand Chantier et Régions]

S'assurer que les actions menées localement par les pouvoirs publics sont cohérentes avec les attentes des industriels relatives à la mise en place de bonnes conditions de réalisation des chantiers (hébergement, structures locales, transports, etc.)

