

WAVESTONE

Baromètre de l'Industrie 4.0

Tendances Marché et Retours d'Expérience

Edition 2023



Sommaire

PRÉAMBULE

Edito	3
Méthodologie	4
Concepts clés	5
Messages clés	6

CHAPITRE 1

Suivi des tendances Industrie 4.0 et maturité digitale des entreprises	7
Extraits de la Table Ronde	19

CHAPITRE 2

Data, IA et Cloud, la révolution technologique en marche ?	20
Extraits de la Table Ronde	27

CHAPITRE 3

Cybersécurité Industrielle, un incontournable ?	28
Extraits de la Table Ronde	31

CHAPITRE 4

Durabilité, le passage à l'action ?	32
Extraits de la Table Ronde	38

CONCLUSION

Remerciements	39
Glossaire	40
Contactez nos experts	41

Edito

Pour la huitième année consécutive, Wavestone se prête à cet exercice de prise de recul pour témoigner des tendances de l'Industrie 4.0 en France. Les experts du cabinet vous livrent des convictions et des recommandations pour affronter les grands défis industriels de demain.

L'édition 2023, signée pour la deuxième année consécutive avec France Industrie et BPI France Le Hub, se concentre sur le suivi de la maturité technologique et organisationnelle de tout l'écosystème industriel français, de la start-up aux grands groupes. Une attention particulière a été portée aux thématiques au cœur de l'actualité : la montée en puissance de l'Intelligence Artificielle et ses dérivés, la généralisation de la cybersécurité industrielle, et la durabilité, volet incontournable pour assurer la pérennité de l'industrie française.

Pour la première fois depuis sa création, le baromètre de l'Industrie 4.0 est enrichi de témoignages d'acteurs majeurs de l'industrie française.

Il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter une bonne lecture !



Olivier FONTANILLE

Directeur Wavestone



Vincent MOULIN-WRIGHT

Directeur Général

France Industrie



Eleone De Galzain

Responsable Partenariats

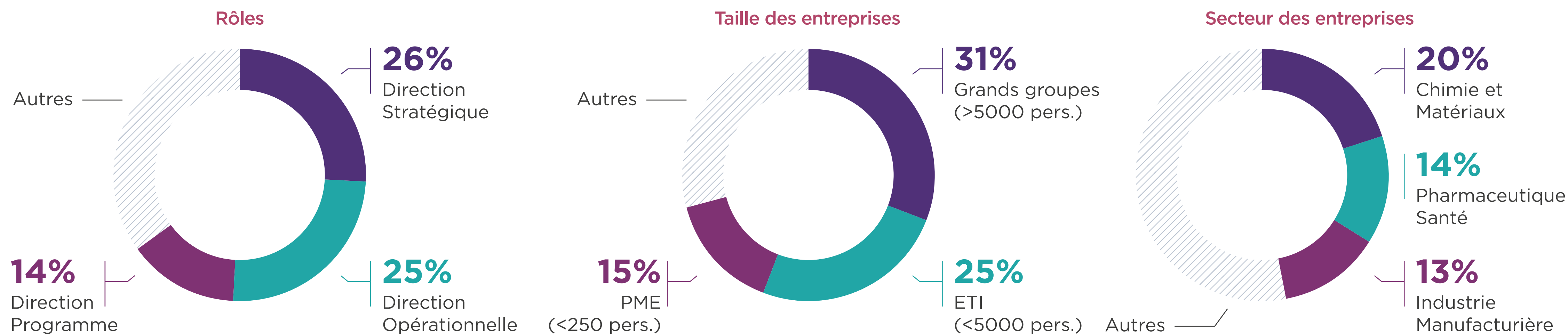
BPI France Le Hub

Méthodologie

Une démarche identique aux éditions précédentes :

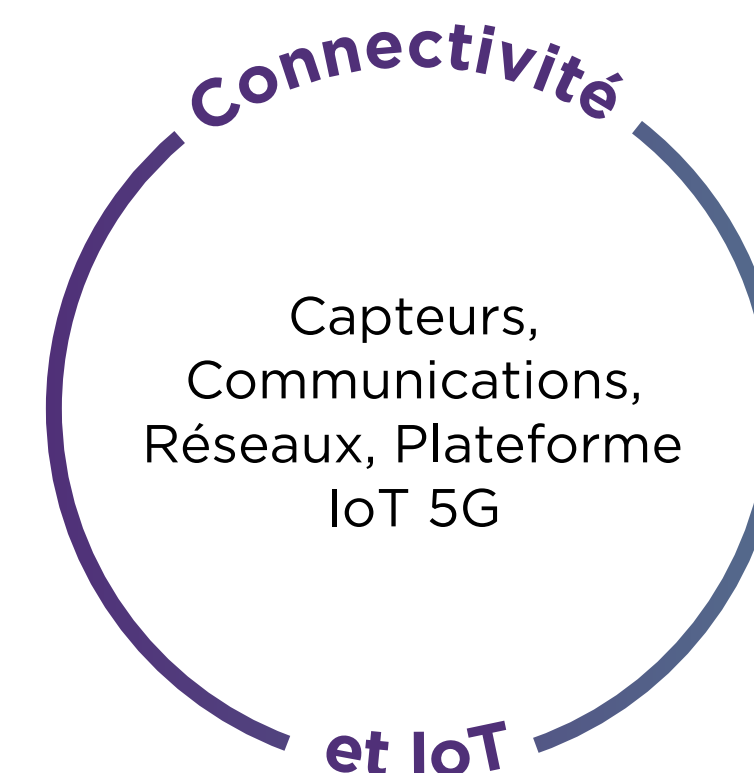
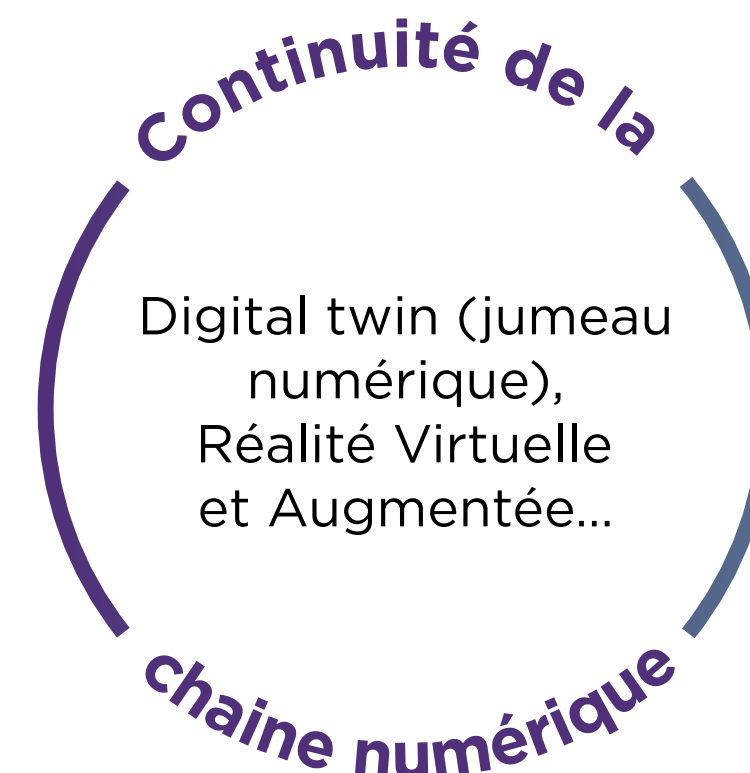
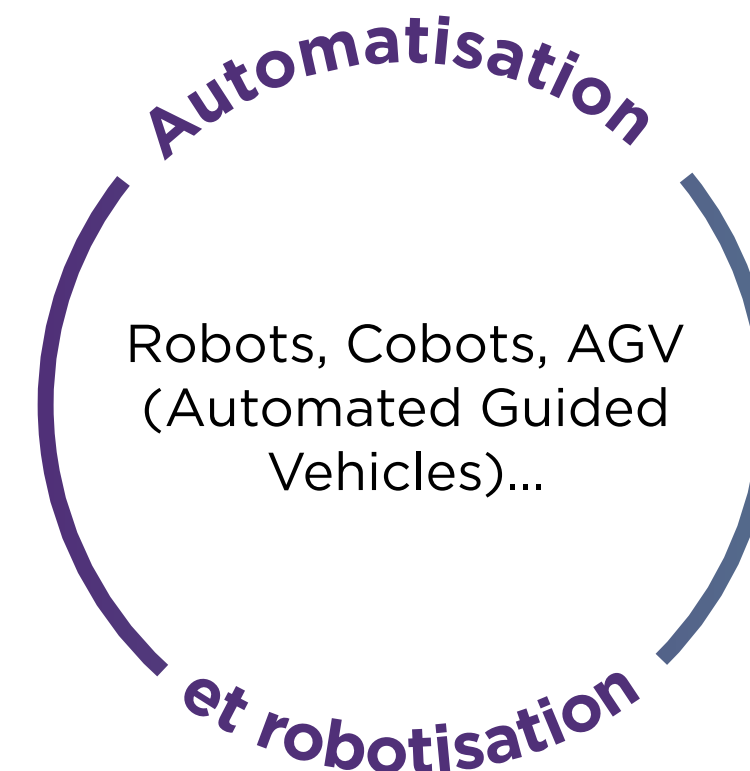
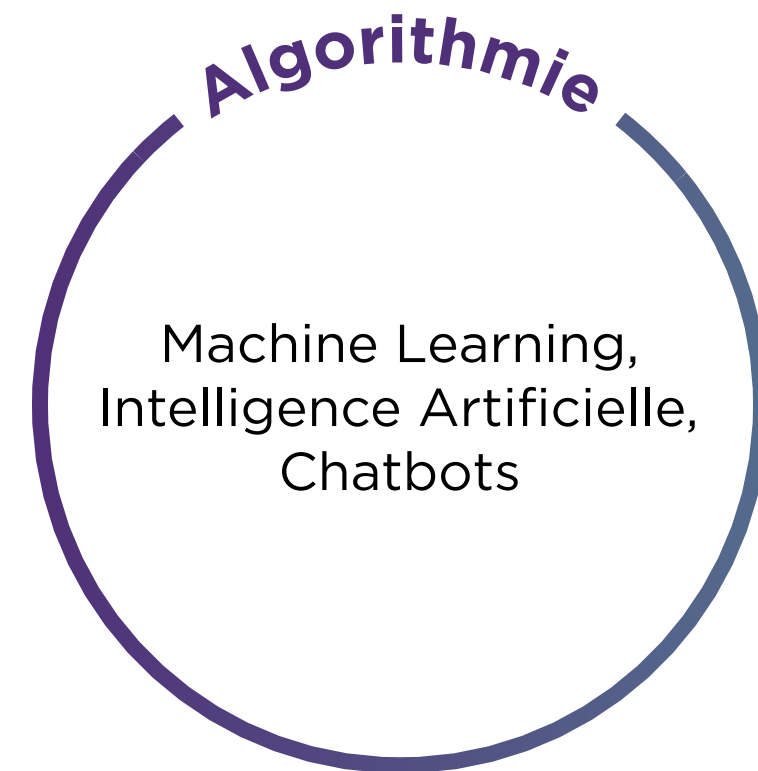
- Un questionnaire de 28 questions envoyé durant l'été 2023
- Des entretiens qualitatifs complétant les réponses au questionnaire
- Un panel de clients et partenaires de Wavestone, BPI France LeHub et France Industrie

Des répondants aux caractéristiques représentatives de l'écosystème industriel français :



Concepts clés

Une catégorisation simple des technologies Industrie 4.0



Messages clés

Maturité globale : des progrès limités par des infrastructures insuffisantes

Les industriels français progressent dans la mise en place de technologies Industrie 4.0. Les technologies de mobilité et les SI d'exploitation restent en tête du classement. Cependant la maturité de leurs socles et infrastructures, la disponibilité des ressources et des compétences sont toujours insuffisantes pour répondre pleinement aux enjeux de performance industrielle.

Data / IA : une progression freinée par la disponibilité de la donnée

Au cœur de l'actualité, les projets liés à la mise en place de l'IA et l'IA générative progressent. Néanmoins, les industriels se heurtent encore aux problématiques d'acculturation et de ROI. La disponibilité, la qualité de la donnée et l'obsolescence des infrastructures industrielles freinent le déploiement massif de ces nouvelles technologies.

Cybersécurité : des actions préventives à déployer

La cybersécurité est presque complètement intégrée à l'ensemble des activités industrielles, de la phase projet aux activités terrains. Si les industriels semblent avoir pris pleinement conscience de son importance, il reste encore à déployer des actions préventives comme la mise en place de détection d'incident ou formalisation de PCA/PRA.

Durabilité : de la prise de conscience aux projets de digitalisation ciblée

La prise de conscience constatée l'année dernière s'est convertie en projets durables. Les industriels français ont plus largement entamé des projets de réduction de leur empreinte carbone, motivés par les réglementations imposées par l'Etat (BEGES, etc.) et les gains financiers associés. Plus de trois-quarts d'entre eux s'outillent, ou sont déjà outillés de solutions de mesure carbone.

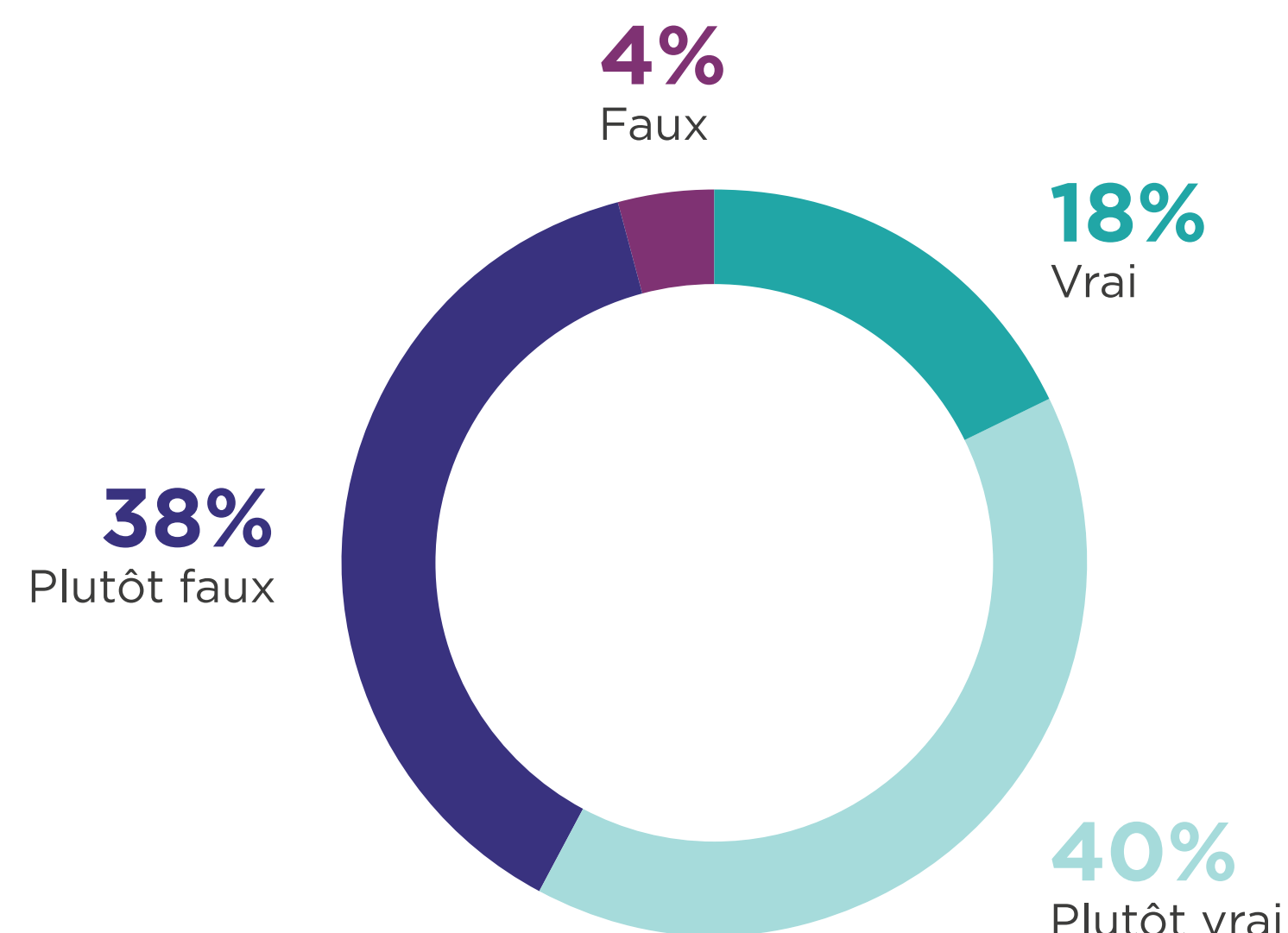
The background features a dark blue color scheme with various data visualization elements. A large, semi-transparent '01' is positioned on the left side. Multiple line graphs with circular markers and numerical values (e.g., 18.36, 23.94, 28.19) are overlaid on the background. The text is centered in a bold, white, sans-serif font.

Suivi des tendances Industrie 4.0 et maturité digitale des entreprises

Industrie 4.0 : des progrès à confirmer

L'Industrie 4.0 apparaît aujourd'hui comme **une évidence** pour les entreprises, mais la mise en place de nouvelles solutions est **freinée par des infrastructures industrielles** ne permettant pas de les accueillir.

Mon organisation est pleinement mature dans le déploiement de solutions Industrie 4.0 (base technologique et organisationnelle)



Seulement 7% des entreprises déploient leurs solutions Industrie 4.0 au rythme prévu initialement

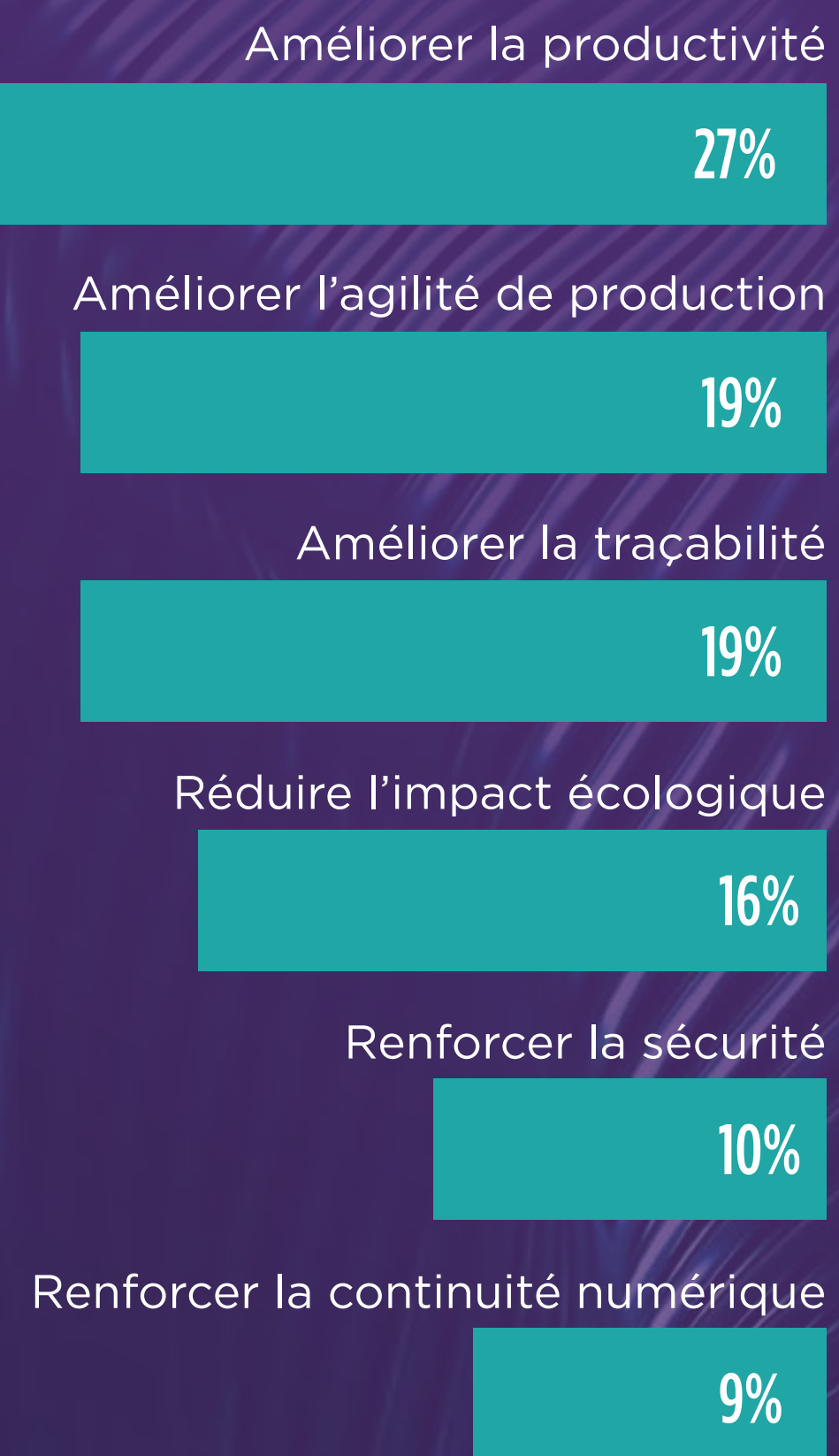
Parmi ces entreprises, la totalité d'entre-elles s'appuie sur une infrastructure informatique existante opérationnelle ou ne nécessitant que des mises à jour mineures et non bloquantes.

Les entreprises progressent en maturité dans le déploiement de solutions Industrie 4.0, avec des projets impulsés majoritairement à l'échelle globale (directives groupes) et tirés par le business.

Elles peinent cependant à déployer ces solutions au rythme initialement prévu, à cause d'infrastructures industrielles obsolètes ou nécessitant des modernisations majeures, ainsi qu'un manque de compétences sur l'ensemble des volets IT.

La performance industrielle, premier enjeu des initiatives Industrie 4.0

A quels enjeux
les initiatives
Industrie 4.0
permettent de
répondre dans
votre organisation ?



L'enquête confirme les tendances des années précédentes :
l'amélioration de la performance opérationnelle (productivité et agilité de production) est le premier enjeu auquel répondent les initiatives Industrie 4.0.

Ex : automatisation des processus de production, personnalisation de la production, etc.

L'amélioration de la traçabilité progresse cette année en se situant à la seconde place.

Ex : suivi des matières premières, produits et équipements en temps réel, contrôle qualité avancé, gestion des lots, etc.

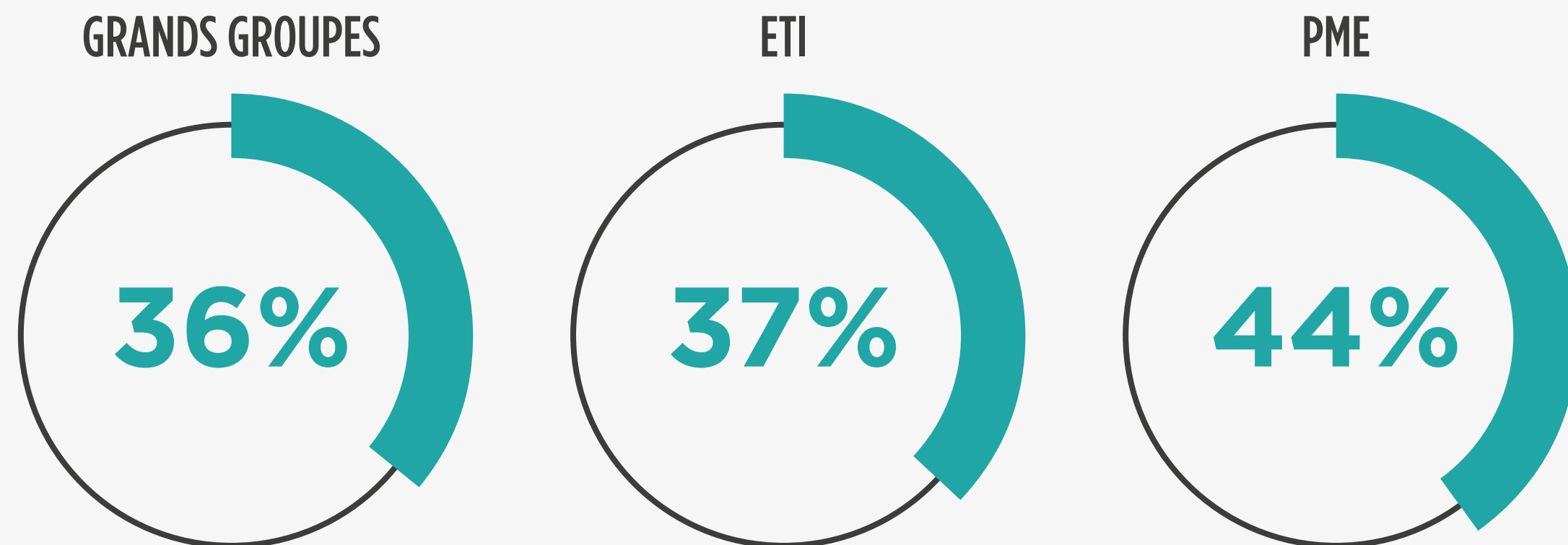
En complétant le podium, **la réduction de l'impact écologique** conserve cette année sa position parmi les enjeux principaux.

Ex : réduction de la facture énergétique, réduction de la non-qualité, intégration de composants recyclés, etc.

Les socles industriels poursuivent leur modernisation

Pour seulement 37% des répondants, **l'infrastructure informatique industrielle existante est en mesure d'accueillir le déploiement des initiatives Industrie 4.0**, proportion toutefois en augmentation par rapport à l'année précédente (+18%).

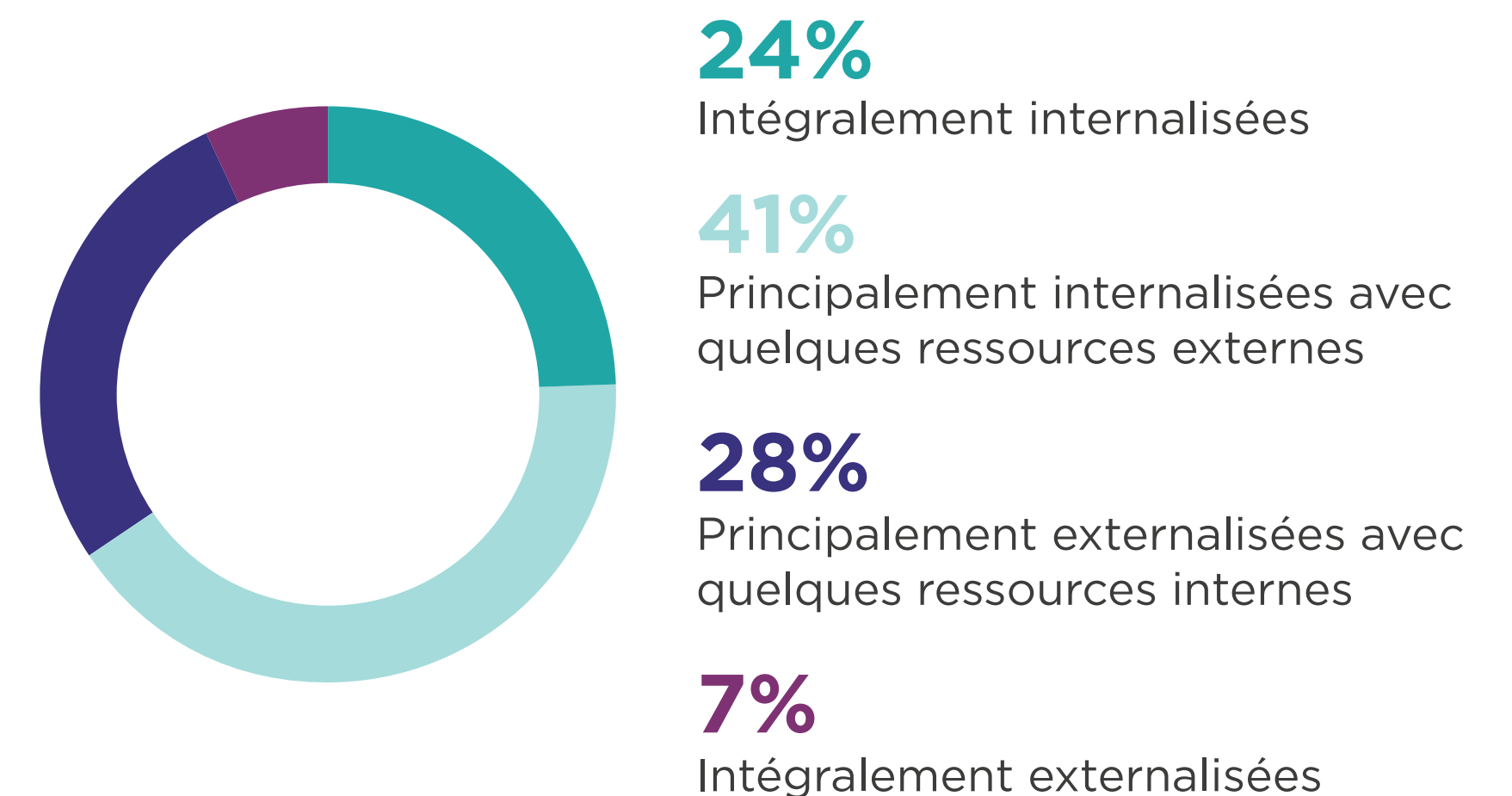
La plupart des projets peuvent être déployés sur l'infrastructure existante avec des évolutions mineures



La transformation est plus coûteuse pour les grands groupes, logiquement freinée par la complexité des infrastructures et la disponibilité des ressources en volume et en compétences. Les PME sont plus agiles mais peuvent parfois sous-estimer la difficulté de mise en place des projets.

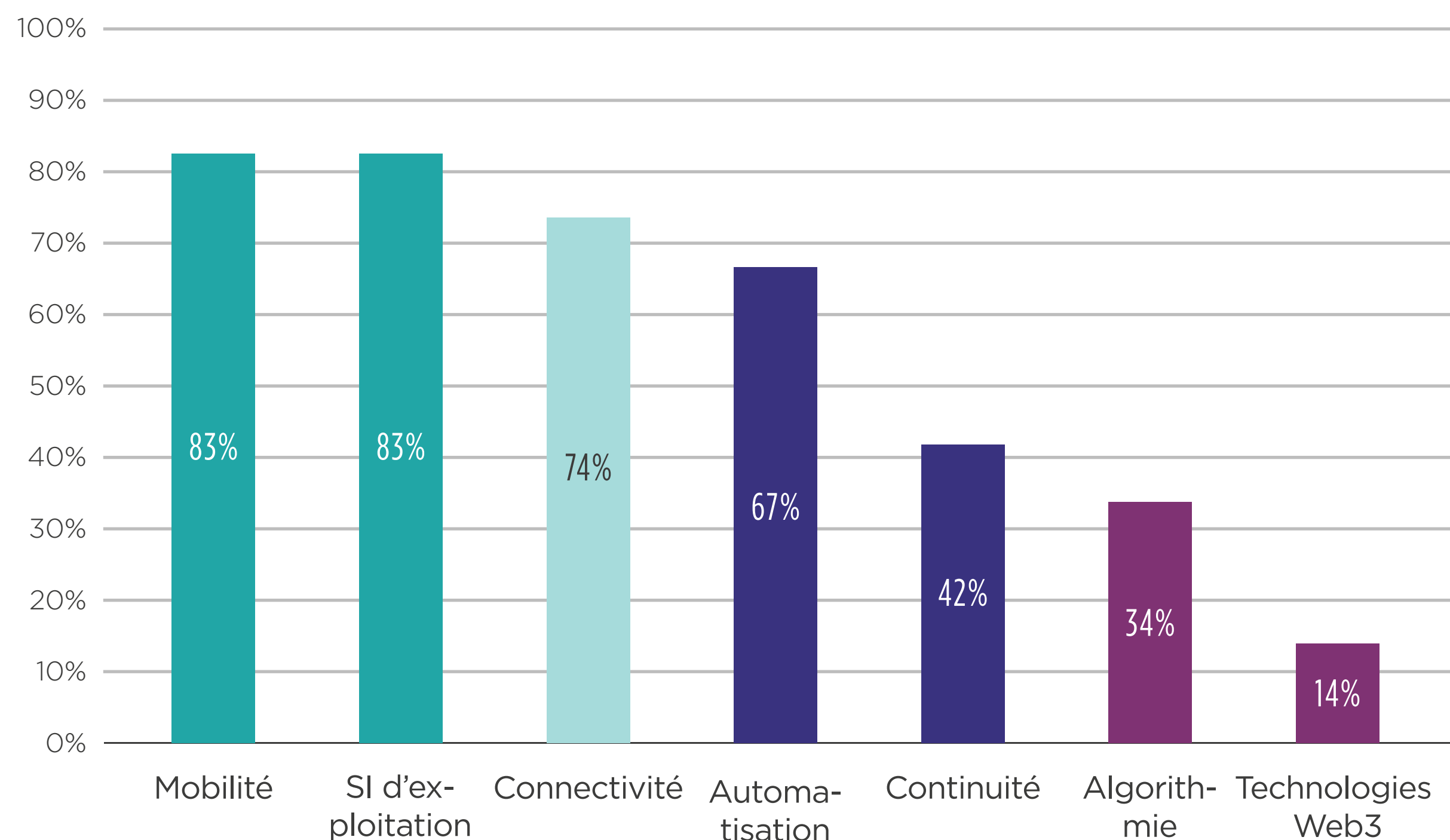
Les projets sont majoritairement déployés à l'aide de ressources internalisées.

Répartition des compétences dans les projets Industrie 4.0



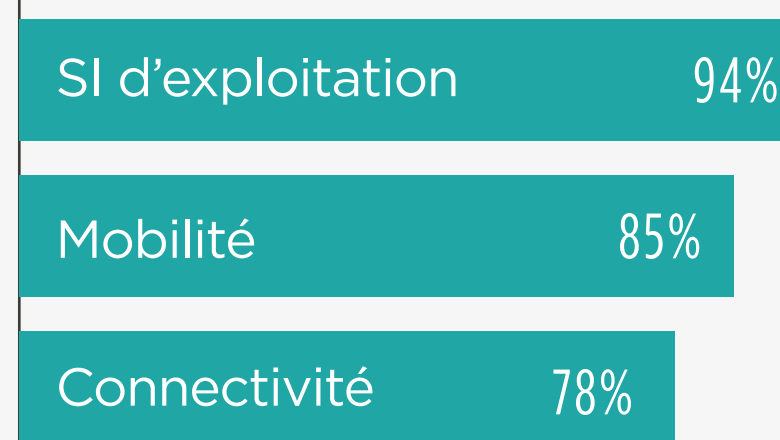
Des industriels en progrès et profitant des révolutions technologiques

Quel est le niveau de maturité de votre entreprise pour chaque thématique ?



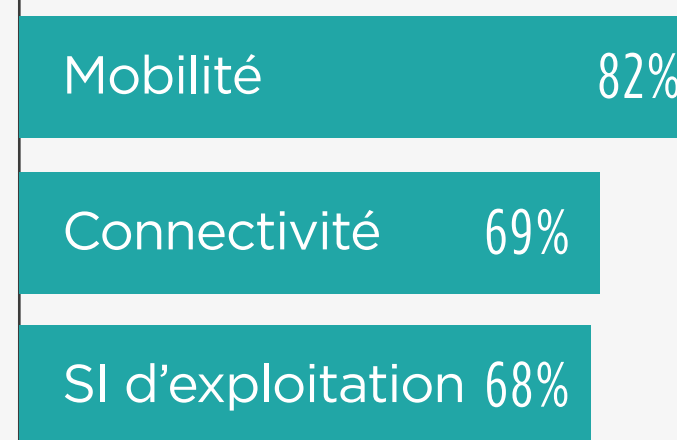
Cette année encore, les technologies de mobilité et les SI d'exploitation sont les technologies les plus matures. Le niveau de maturité de l'algorithmie reste une limite à la mise en place de cas d'usage IA.

Grands groupes



Les grands groupes sont matures dans l'utilisation des SI d'exploitation. Ils semblent rester au stade de PoC pour les technologies les plus avancées, probablement à cause de la complexité de leurs infrastructures.

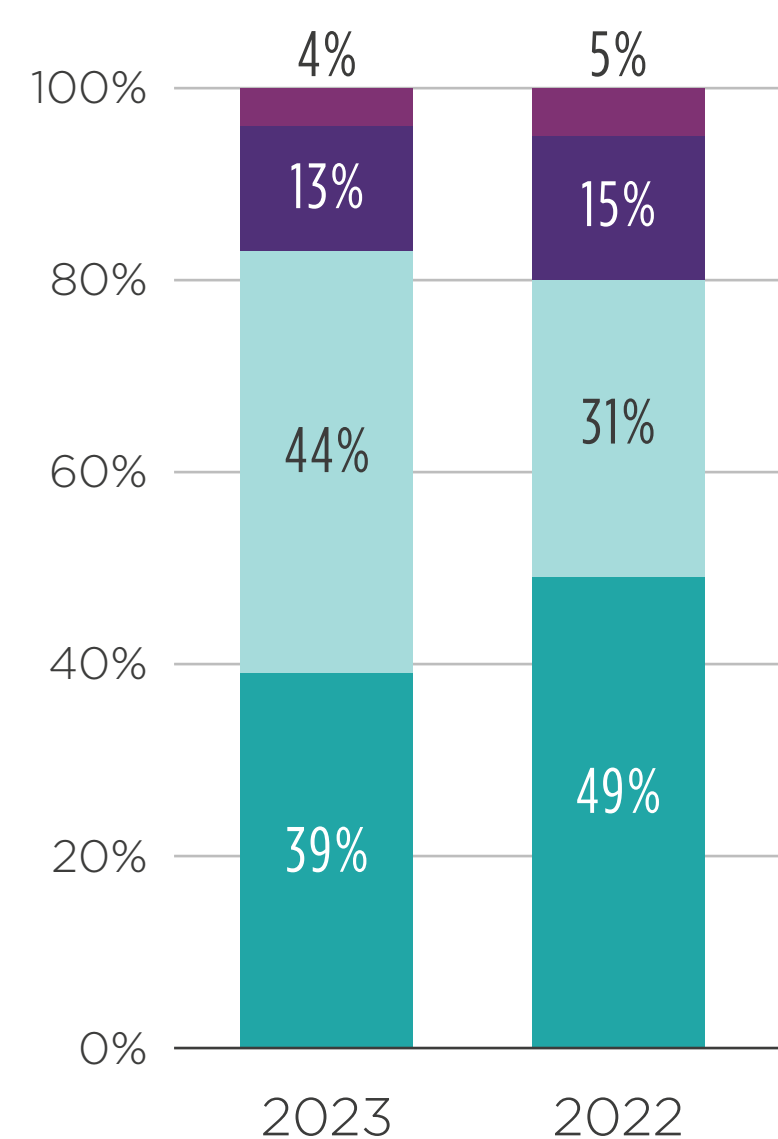
ETI & PME



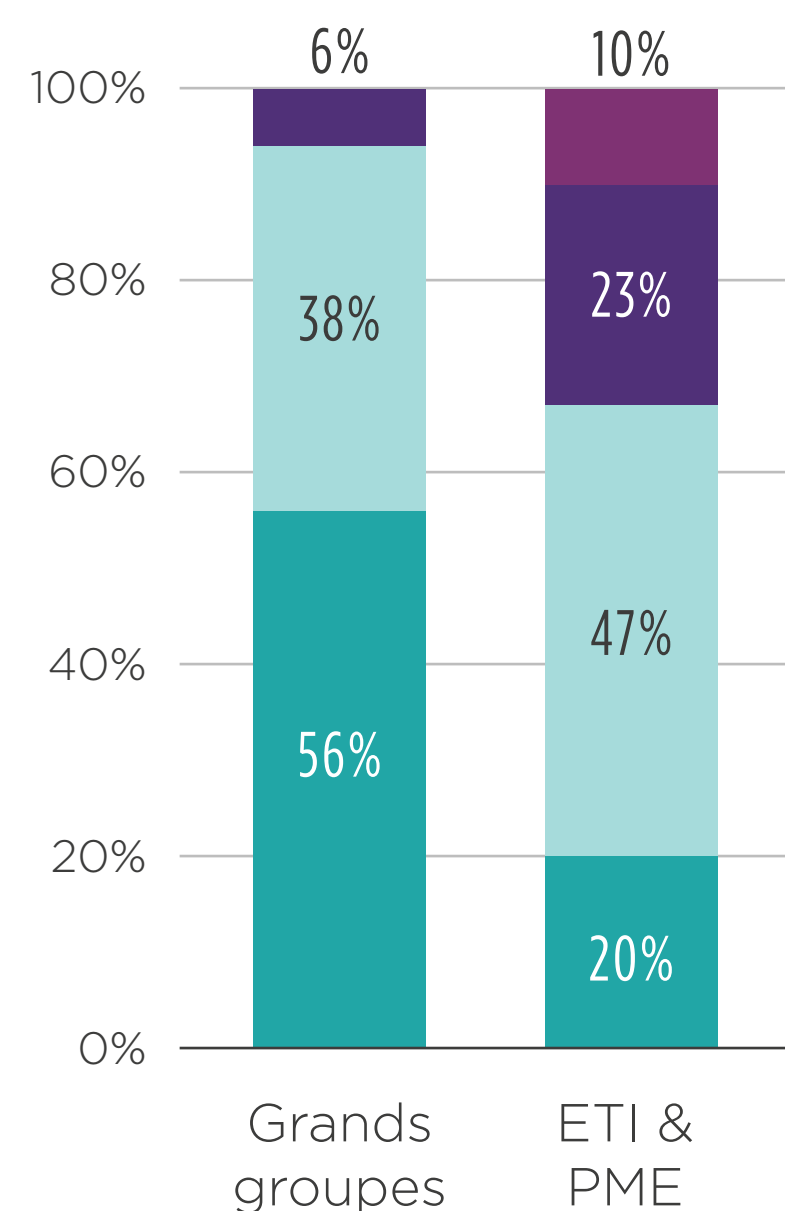
Les ETI & PME sont plus matures dans les technologies les plus accessibles et les cas d'usage Industrie 4.0 complexes sûrement grâce à leur structure plus agile que dans les grands groupes.

SI d'exploitation, des outils structurants en renouvellement

Maturité
des SI
d'exploitation

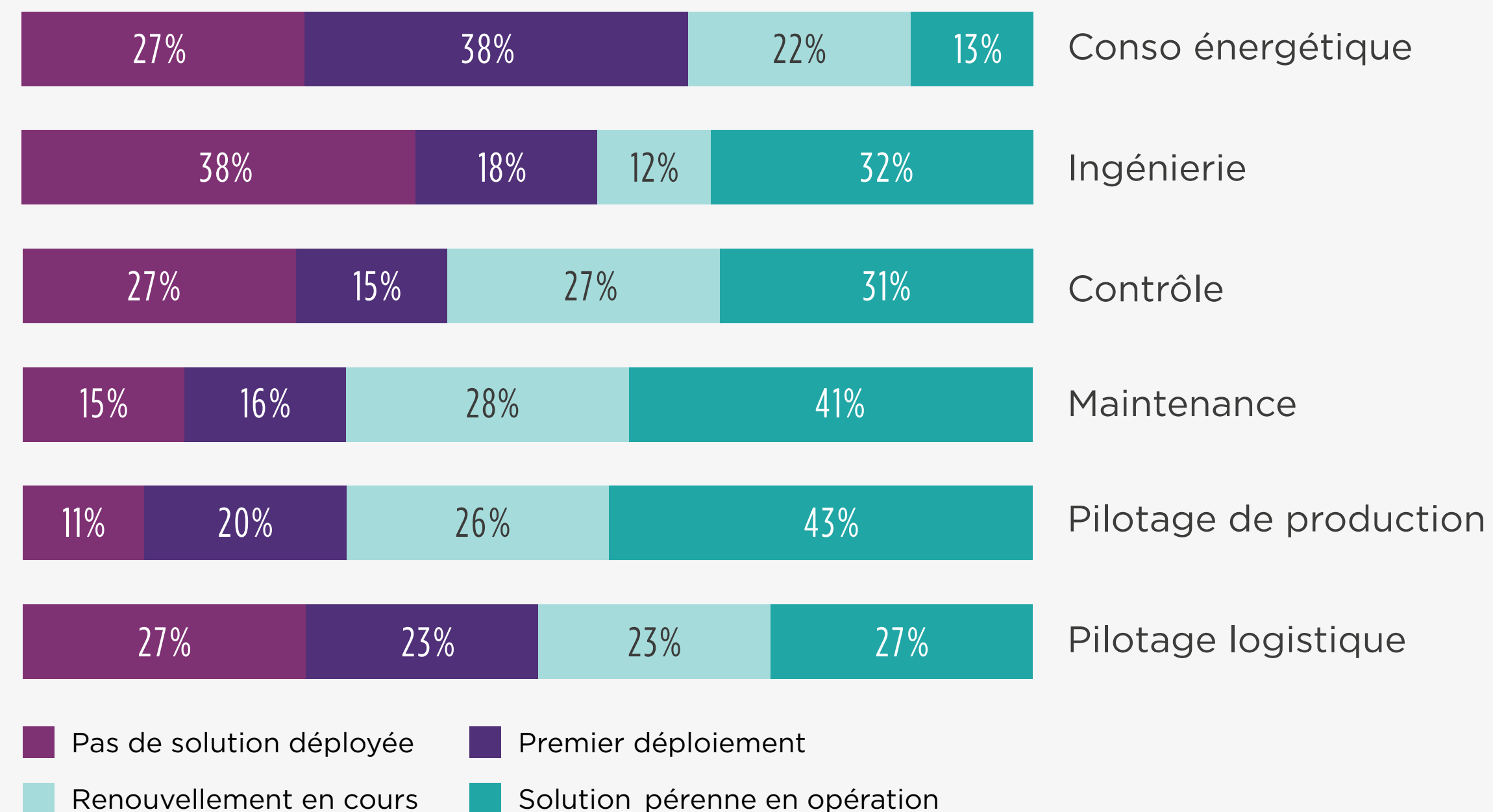


Différence de maturité
2023 grands groupes,
ETI et PME



Opérationnels À l'étude Partiellement maîtrisés Inexplorés

Maturité par catégorie de SI 2023



Malgré une progression de la maturité globale et du nombre de SI d'exploitation, on constate **une baisse de leur maîtrise**, expliquée par un **grand nombre de projets de renouvellement ou de premiers déploiements** (estimés à 45%).

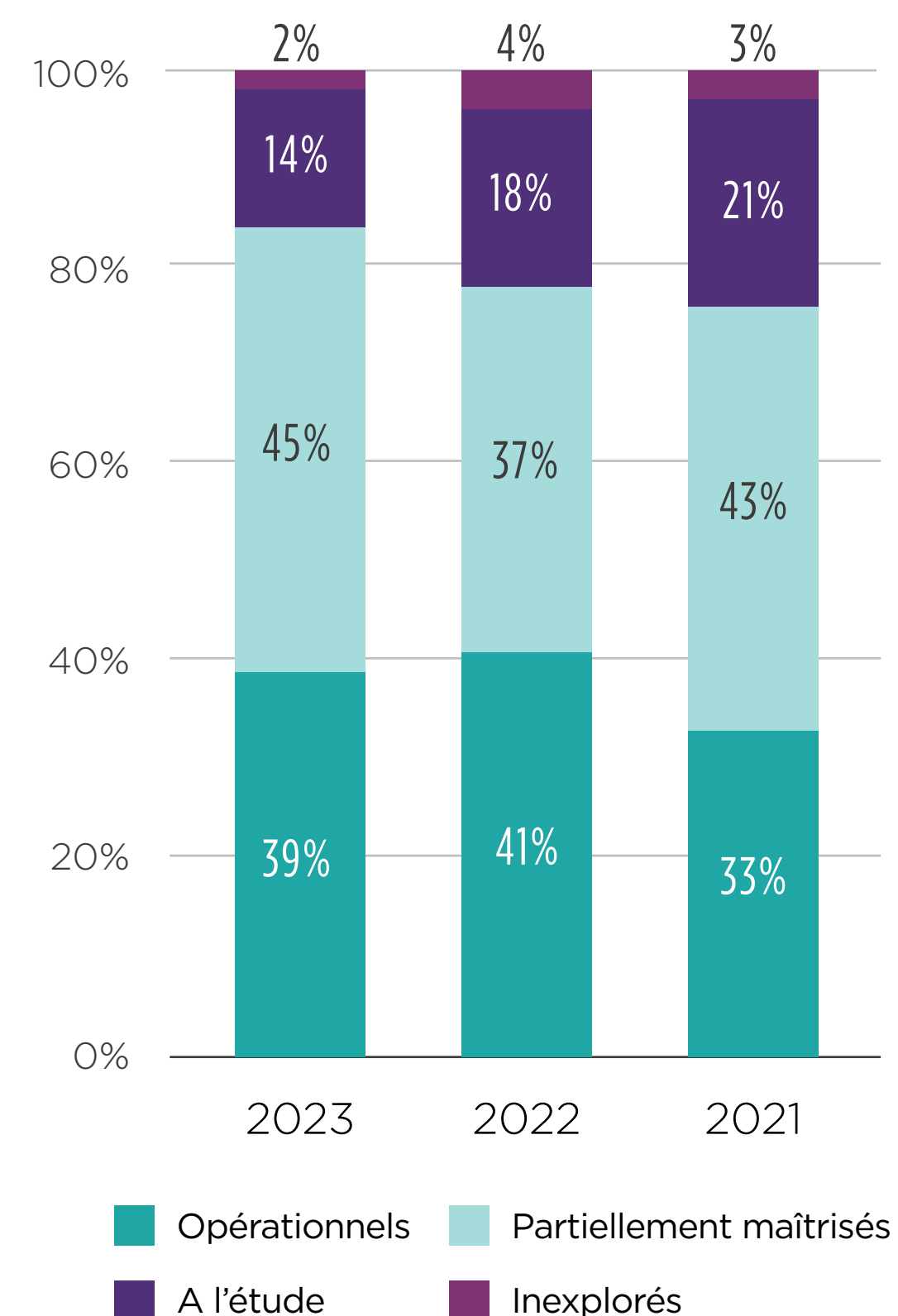
Les SI d'exploitation atteignent un niveau de maturité plus élevé dans les grands groupes que dans les PME/ETI (+27%).

Mobilité, une technologie accessible et fortement exploitée

Leur accessibilité, leur faible coût et leur ROI rapide sont autant d'explications à la progression constante (+5% depuis 2022, +7% depuis 2021) du niveau de maturité des outils de travail en mobilité. Les cas d'usage les plus simples comme le déploiement de tablettes ou de smartphones pour digitaliser les activités des opérateurs, ou encore d'outils de prise en main à distance sont maintenant maîtrisés pour la plupart des répondants.

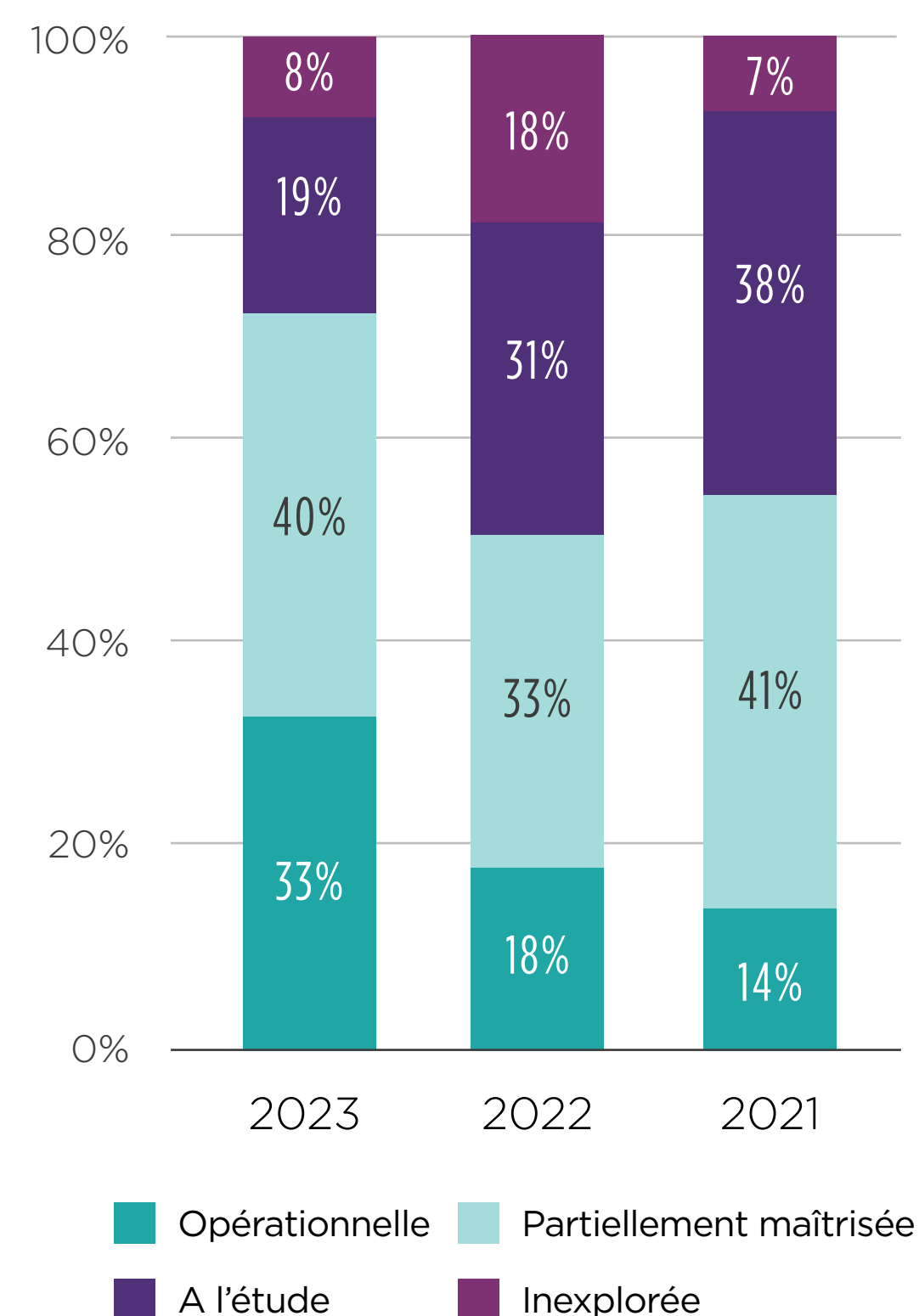
Les technologies de mobilité se placent comme accélérateur de la performance opérationnelle en alimentant en temps réel les ressources humaines.

Maturité des outils de travail en mobilité



Data et connectivité, une progression nécessaire pour intégrer les technologies IA

Maturité de l'exploitation de la donnée et connectivité



L'amélioration de la connectivité et de l'exploitation des données vise à accroître l'efficacité des processus, à exploiter pleinement le potentiel des informations disponibles pour renforcer la position des industriels sur le marché.

Cette progression crée un écosystème propice à l'IA, en fournissant un accès aux données nécessaire à l'apprentissage automatique et à l'analyse prédictive.

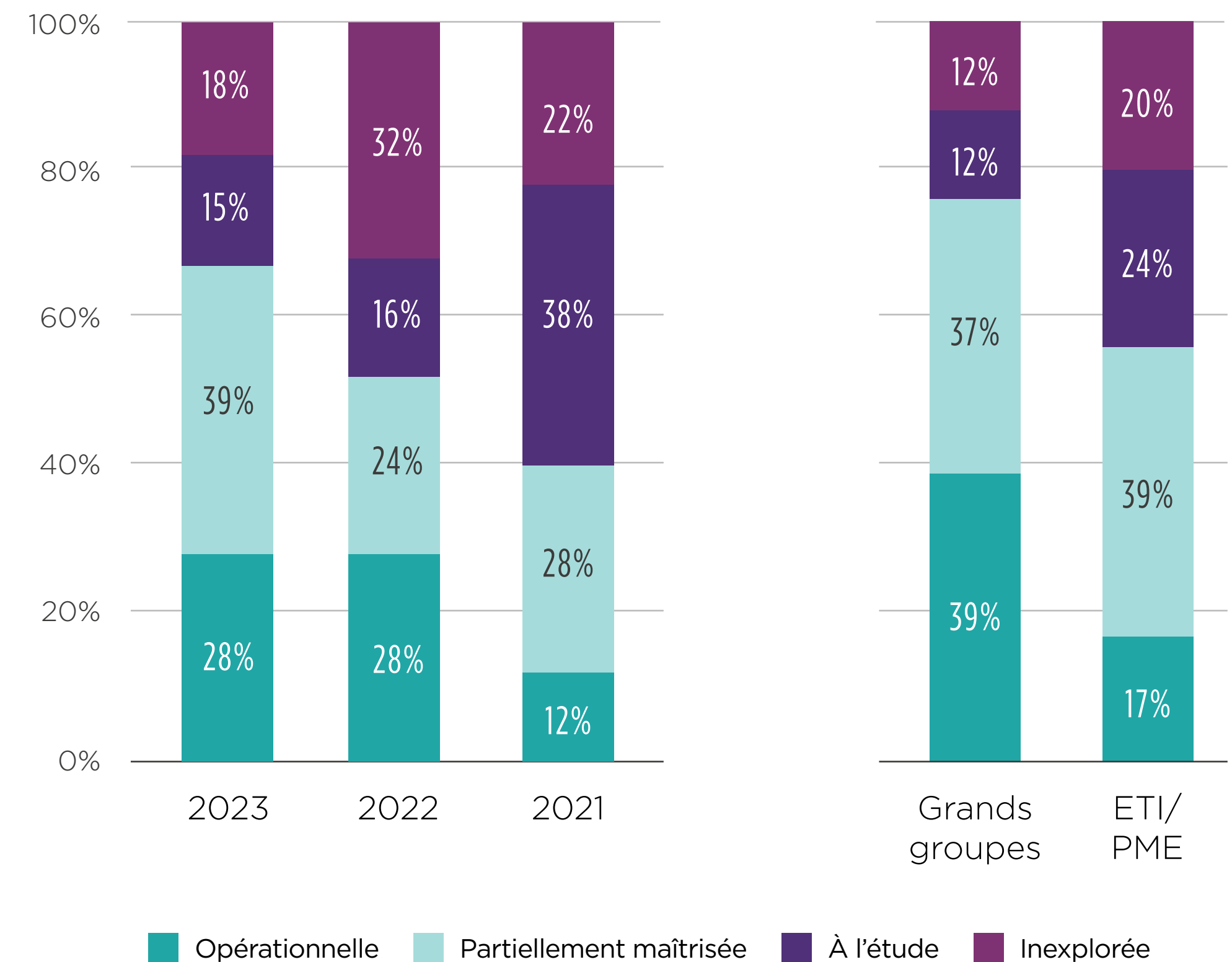
Les industriels doivent encore faciliter l'accès à leurs données et les fiabiliser pour atteindre le volume et la qualité nécessaires à la mise en place de technologies d'IA.

L'automatisation, une progression continue

Les industriels continuent de monter en compétence dans l'utilisation des technologies d'automatisation (+15% partiellement maîtrisées). Les grands groupes utilisent davantage ces technologies pour rendre agiles leurs systèmes de production et donner de nouvelles responsabilités à leurs collaborateurs.

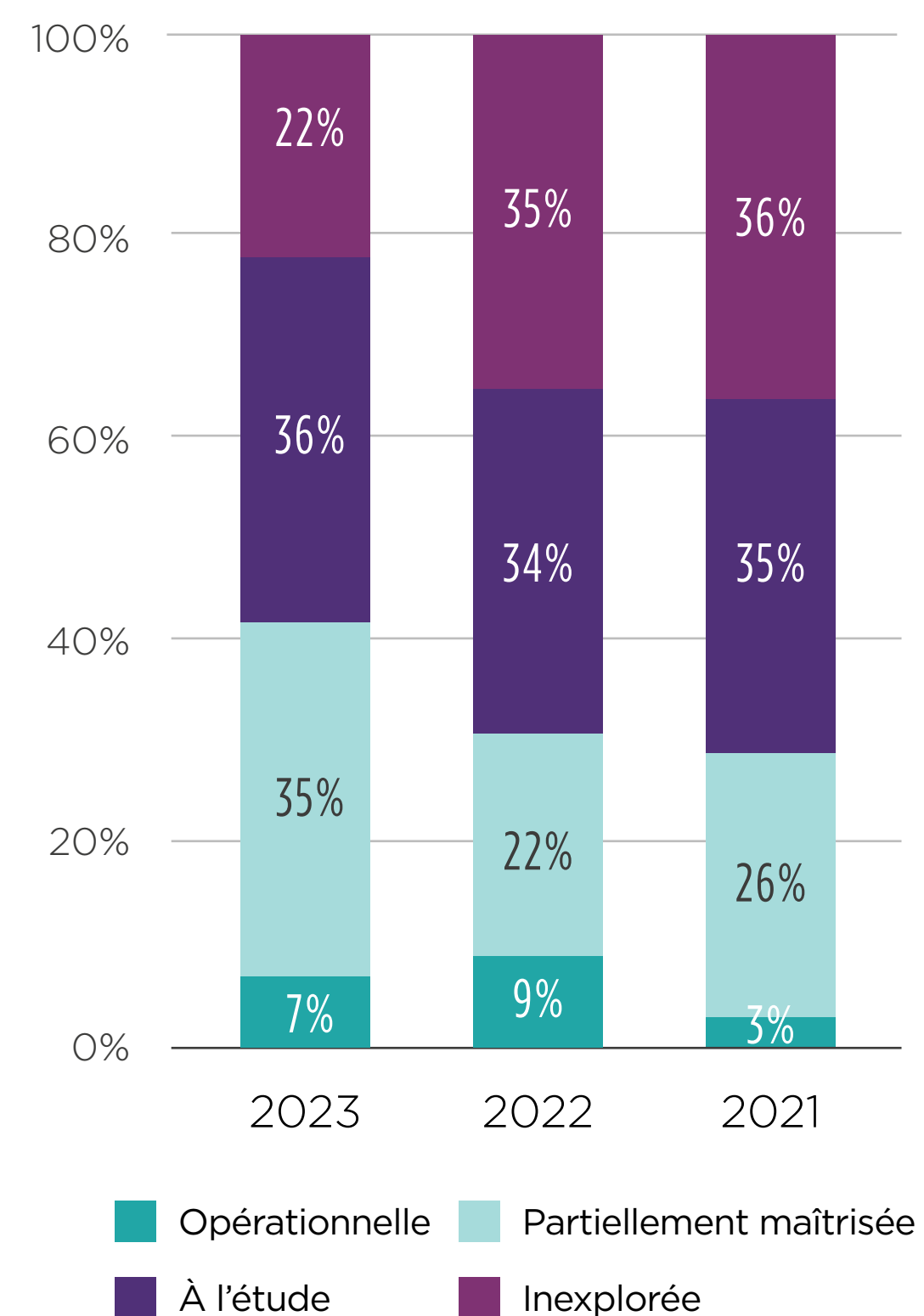
L'arrivée de l'IA dans l'industrie permet d'améliorer l'automatisation en dotant les systèmes de capacité à apprendre, à décider de manière autonome et à s'adapter à des situations variables.

Maturité de l'algorithmie



Continuité numérique, une volonté affichée de mise à niveau

Maturité de la continuité numérique



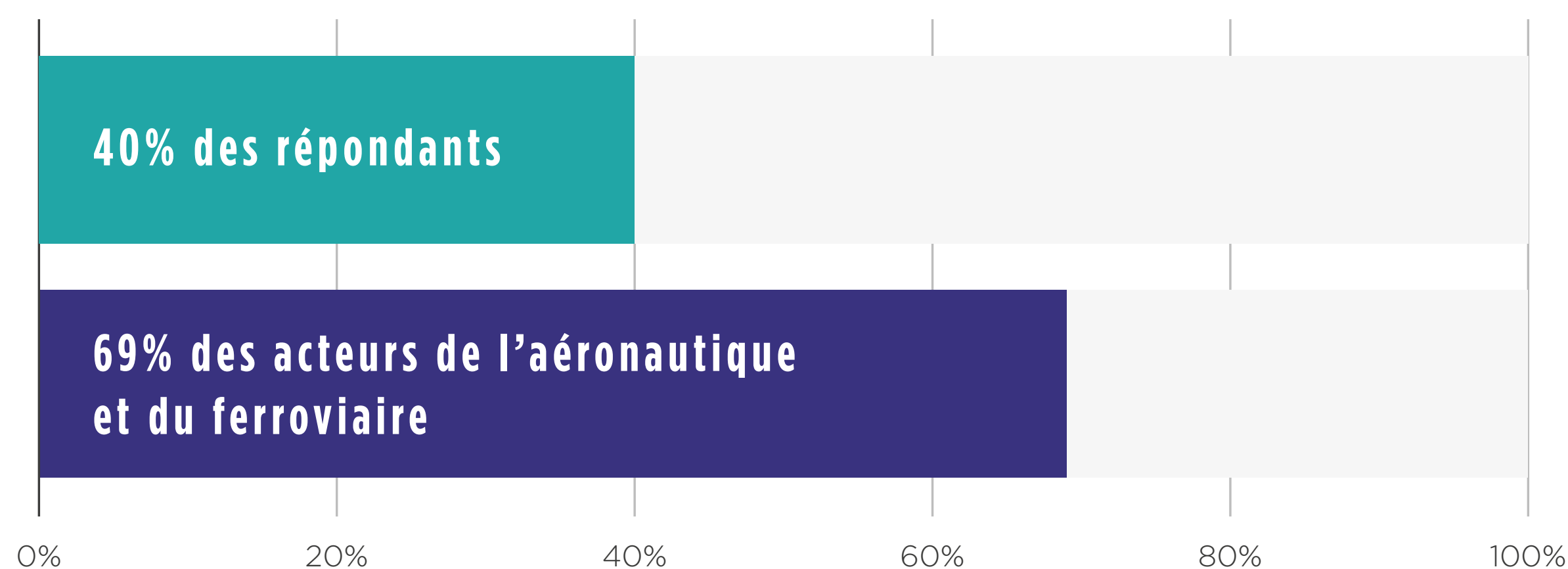
Les technologies de continuité numérique font partie des socles de l'Industrie 4.0 les moins bien maîtrisés. Néanmoins, les industriels ont lancé des chantiers de mise à niveau (+13% de maîtrise partielle).

La faible maturité opérationnelle de la continuité numérique, fondamentale aux technologies Data et IA, est un frein à la mise en place de ces nouveaux cas d'usage.

La continuité numérique permet des sauts de performance en rupture sur les usages de la donnée. Au delà de l'optimisation des interfaces techniques par la compatibilité des modèles de données, elle fluidifie les interactions entre équipes et fonctions, sur l'ensemble de la chaîne de valeur.

La continuité numérique industrielle se réfère à la cohérence dans l'utilisation des technologies numériques à chaque étape de la fabrication, de la conception à la production, afin d'améliorer l'efficacité et la synchronisation des processus industriels.

Continuité numérique, l'exemple des secteurs aéronautiques et ferroviaires



... considèrent la difficulté d'accès aux données (liées à l'architecture data) comme un frein à l'utilisation de l'IA dans leur organisation

Des projets de **transformation d'envergure** permettront de monter en puissance vis-à-vis de la traçabilité et de la sécurité. La composante conduite du changement est essentielle à la réussite des projets de transformation.

Le défi de digitalisation de secteurs tels que l'aéronautique et le ferroviaire, dont les projets ont une composante ingénierie importante, réside dans la résolution de **la rupture de charge entre conception et production**. La continuité numérique du PLM au MES ou à l'ERP est un axe de travail majeur dans ces environnements **qui ont souvent une architecture SI complexe (couverture fonctionnelle ou variantes locales)**.

Made In France : une meilleure connaissance des solutions françaises mais des difficultés financières à les mettre en place

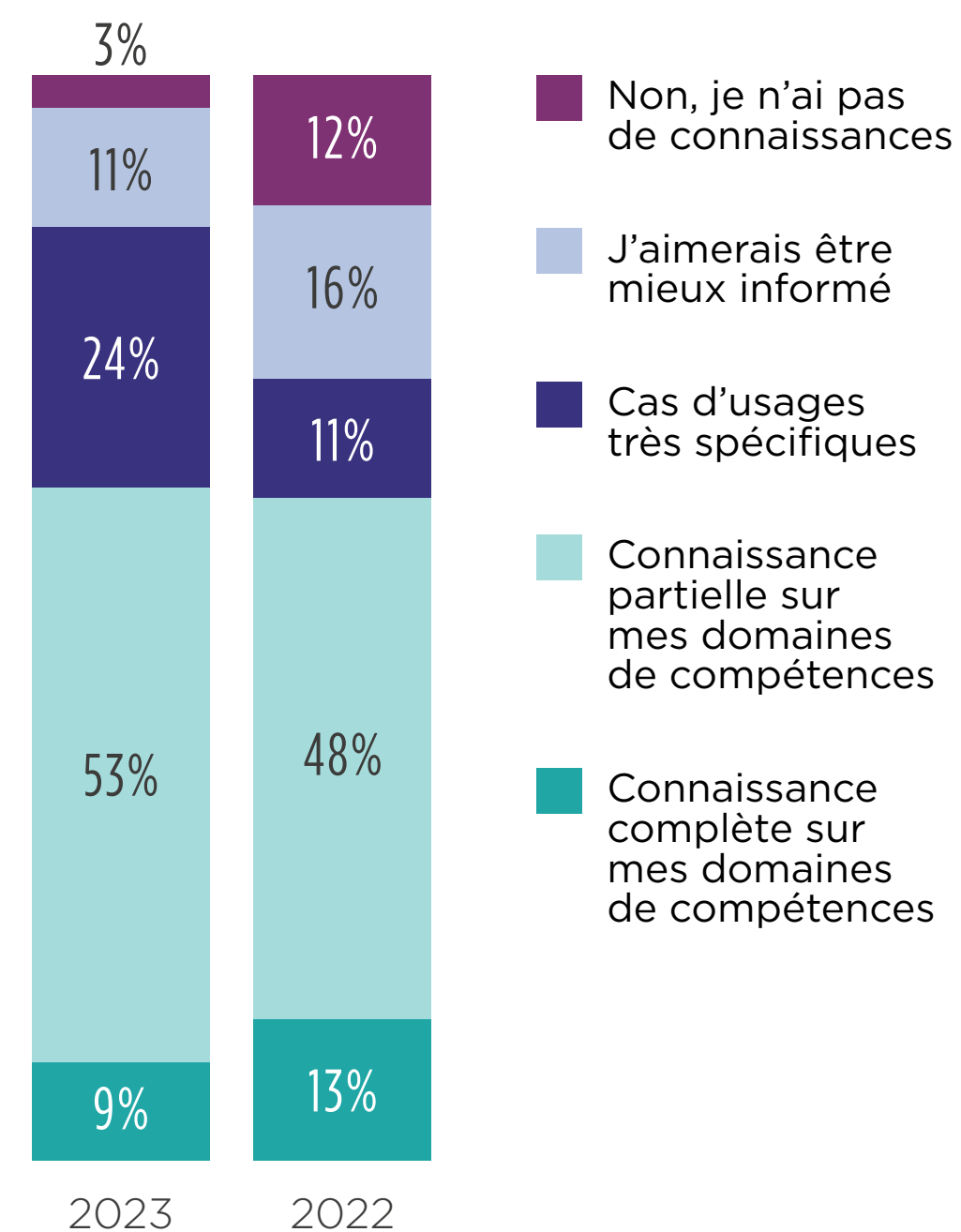
Estimez-vous être suffisamment informés des solutions françaises existantes sur le marché et des partenariats potentiels avec des entreprises françaises ?

La proximité géographique et culturelle est le troisième critère de choix d'une solution.

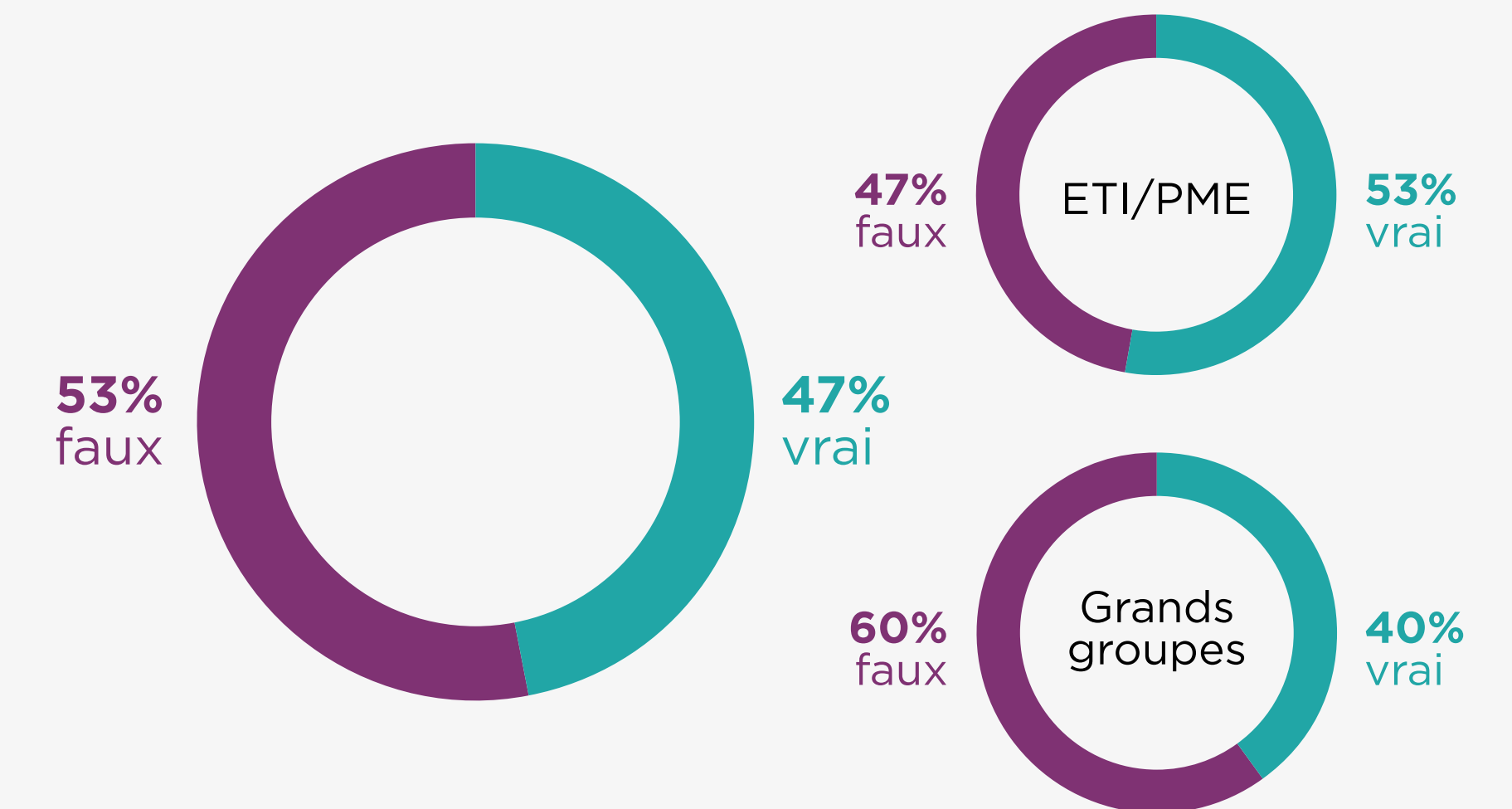
Baromètre I4.0 2023

Une offre française plus conséquente impulsée par un secteur numérique français en plein essor : +15% de brevets déposés ; +20% de projets de R&D dans le domaine des technologies industrielles françaises.

Etude Slack, juillet 2023



Les aides publiques sont déterminantes dans le déploiement de mes projets Industrie 4.0



Pour près d'un industriel sur deux, les aides publiques sont déterminantes pour déployer des initiatives Industrie 4.0.

Extraits de la table Ronde



**Stéphanie
Lakkis**



**Vincent
Champain**



**Vincent
Moulin
Wright**

/ Finalement l'image globale est contrastée. L'importance du digital n'est plus remise en question pour les opérations industrielles, mais il est difficile d'avancer à un bon rythme, comment voyez-vous cela dans vos activités ?

Lorsque le sujet de digitalisation a vraiment pris de l'importance dans l'industrie dans les années 2015, nous avons monté une initiative collective, le projet industrie du futur (dans le cadre du programme gouvernemental « nouvelle France industrielle »). Depuis, **beaucoup de progrès ont été faits. Et c'est en partie le résultat de cette dynamique forte qui a accompagné les entreprises, notamment PME et ETI.**

Trois leviers ont permis ces avancées.

- **l'accompagnement** : par le développement d'un écosystème d'accompagnement, de sensibilisation, de POC (Proof Of Concept) que vous pouvez montrer etc.,
- **le financement** : une aide de l'État permet de déclencher davantage de projets, même si l'essentiel du financement reste celui des entreprises,
- **les offres de solutions** : notamment l'offre souveraine qui s'améliore beaucoup,

C'est à partir de ces trois leviers que les choses avancent sur l'industrie du futur en France aujourd'hui. Il y a une dynamique lorsque collectivement les corps intermédiaires, les entreprises, les écosystèmes et les grandes entreprises - qui donnent aussi des exemples parce qu'elles tirent des filières - se mettent en ordre de marche.

Vincent Moulin-Wright - Directeur Général - France Industrie

/ Vous êtes au quotidien au contact de vos clients industriels en France, quelle est votre vision sur la question ?

Depuis quelques années, la digitalisation est un vrai levier de compétitivité. On observe notamment que, grâce à la digitalisation, on est capable aujourd'hui de relocaliser des industries en France. Les industriels font face à des complexités de plus en plus élevées en termes de performance et d'efficacité énergétique et **le digital est indéniable pour pouvoir adresser tous ces défis.**

Nous pouvons l'illustrer par l'industrie de la fabrication de chaussures de sport. C'est une industrie qu'on a retrouvé depuis 2020 avec Chamatex qui permet de produire à nouveau des chaussures en Ardèche. Ils ont su utiliser le levier de la digitalisation pour être capable d'automatiser et de digitaliser leur processus de fabrication. Le digital se matérialise **par l'utilisation de nombreux outils, notamment le jumeau numérique qui permet de combiner les mondes physiques et réels** afin d'alimenter notre système en données et **d'optimiser constamment la performance et la productivité aujourd'hui de nos industries, ce qui les rend plus compétitifs.**

Stéphanie Lakkis - General Manager Factory Automation Siemens France

/ On voit aussi dans l'étude finalement que des sujets basiques peuvent être complexes, notamment au sein d'un grand groupe. Je suis curieux d'avoir votre vision sur la manière dont on peut s'y prendre.

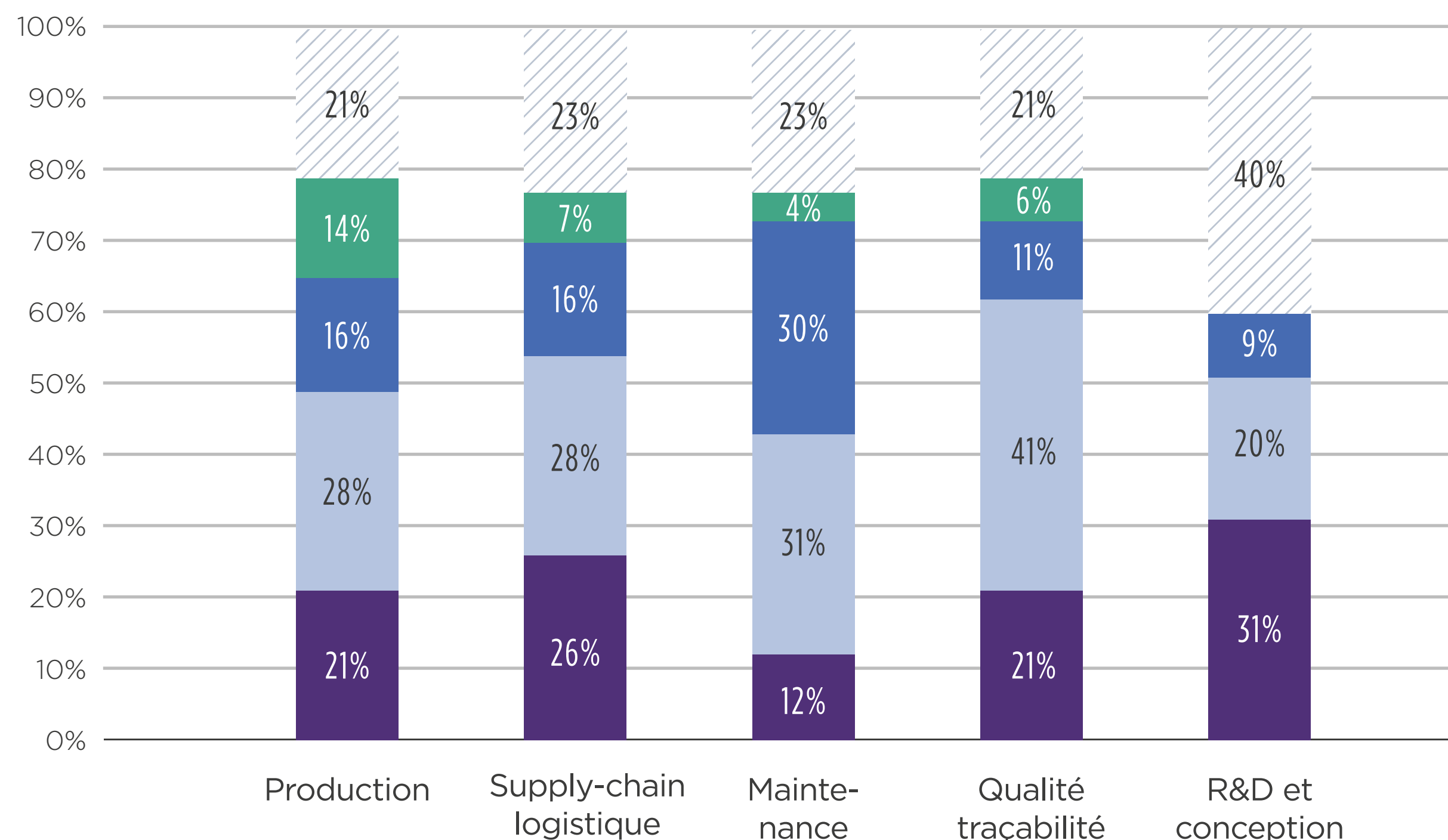
« C'est à marée basse que l'on voit ceux qui nageaient sans maillot » : les projets digitaux ambitieux vont souvent dévoiler des faiblesses sur les fondamentaux informatiques. Or **si il y a une dette technique non résolue, il sera impossible d'avancer sur sa transformation industrielle.** Cette dette technique peut être sur les serveurs, sur les postes de travail, sur les réseaux, les compétences disponibles ou dans les couches de sécurité. Pour cette raison, **il est essentiel de ne pas séparer le digital de l'IT.** Il faut également partir des processus et des modes de travail, plutôt que pousser des outils IT « hors sol » : **le triptyque entre les méthodes, les outils et les processus est indissociable.** Pour cette raison nous avons chez Framatome une équipe « digital performance » qui améliore la performance des processus grâce au digital.

Vincent Champain - Senior Executive VP Digital Performance & Information Technology - Framatome group

Data, IA, Cloud, la révolution technologique en marche?

Data et IA : un accélérateur de la performance opérationnelle

Comment utilisez-vous les technologies Data / IA dans les secteurs suivants ?



■ Analyse descriptive ■ Analyse diagnostique ■ Analyse prédictive ■ Analyse prescriptive

▨ Pas d'utilisation

Les technologies Data/IA sont avancées dans les systèmes de production et de la chaîne logistique, traduisant l'enjeu de performance industrielle.

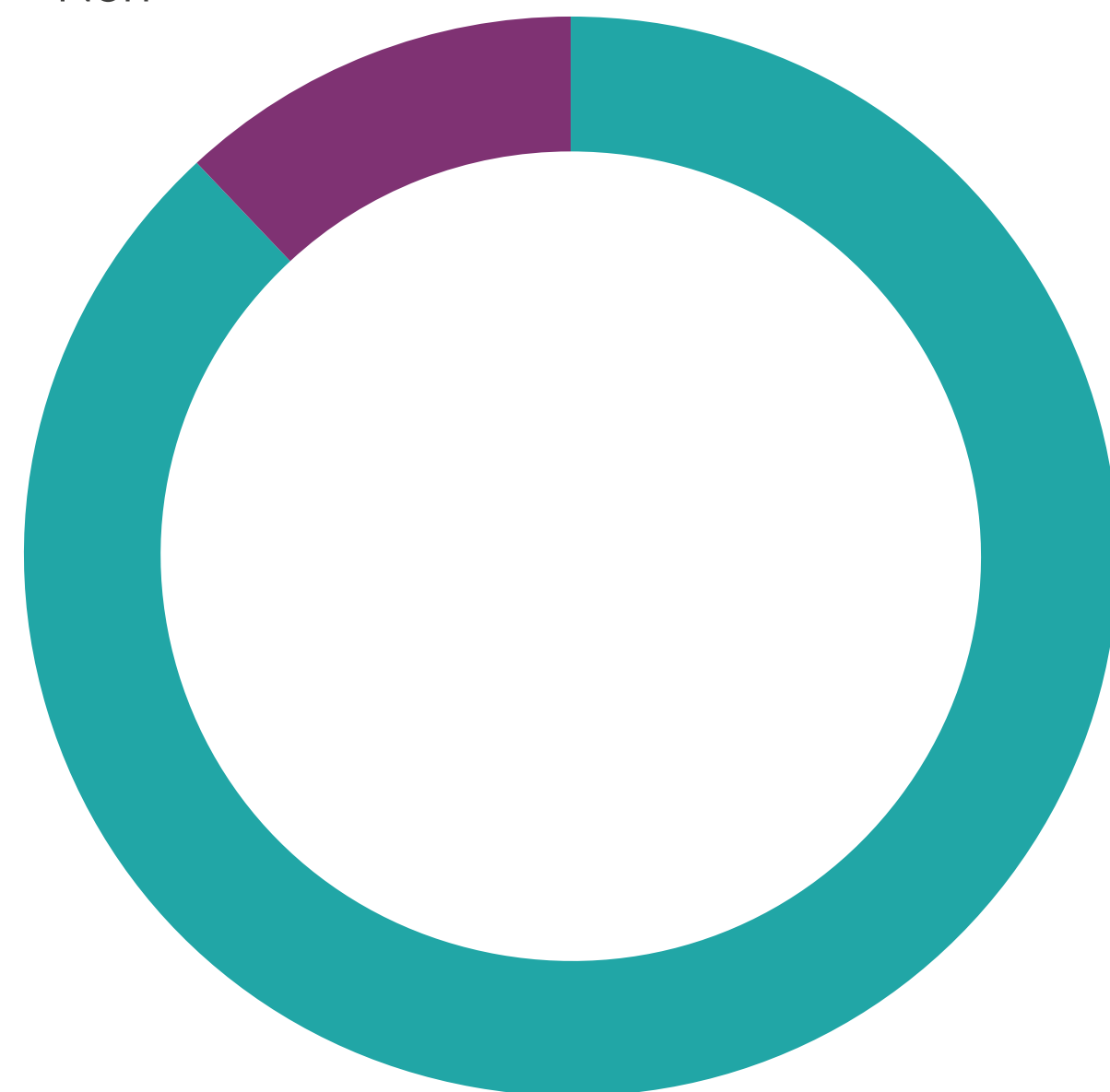
Elles s'appuient sur des activités répétitives aux résultats tangibles pour apprendre, tester et valider leurs modèles avant leur utilisation dans des cas d'usage plus complexes.

Analyse descriptive : résume des performances passées
 Analyse diagnostique : identifie les causes des défaillances passés, détermine les facteurs responsables
 Analyse prédictive : anticipe les événements futurs sur la base de modèles prédictifs
 Analyse prescriptive : recommande des actions d'ajustement pour résoudre les problèmes identifiés et optimiser la production

Des investissements dans les technologies d'Intelligence Artificielle et Data

Avez-vous investi dans des projets Data / IA ?

12%
Non



88%
Oui

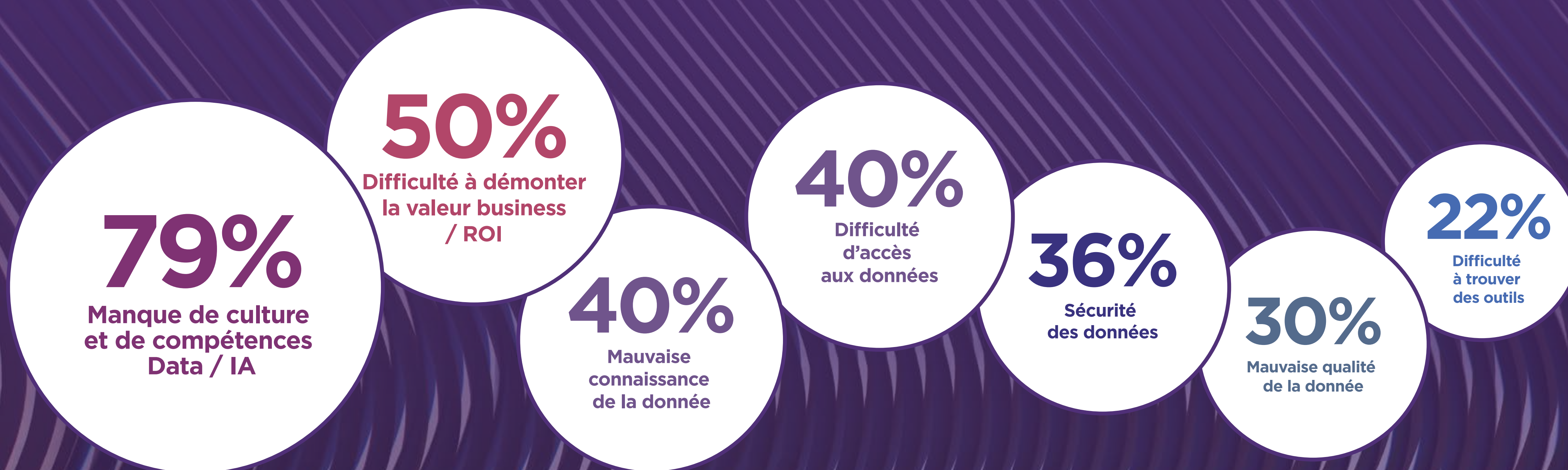
À l'heure de l'éclosion des solutions d'IA générative, 88% des entreprises ont investi et utilisent les solutions Data et IA comme des accélérateurs de la performance industrielle.

Les entreprises qui n'ont pas investi dans la Data et l'IA risquent d'accumuler un retard de maturité et une dette culturelle.

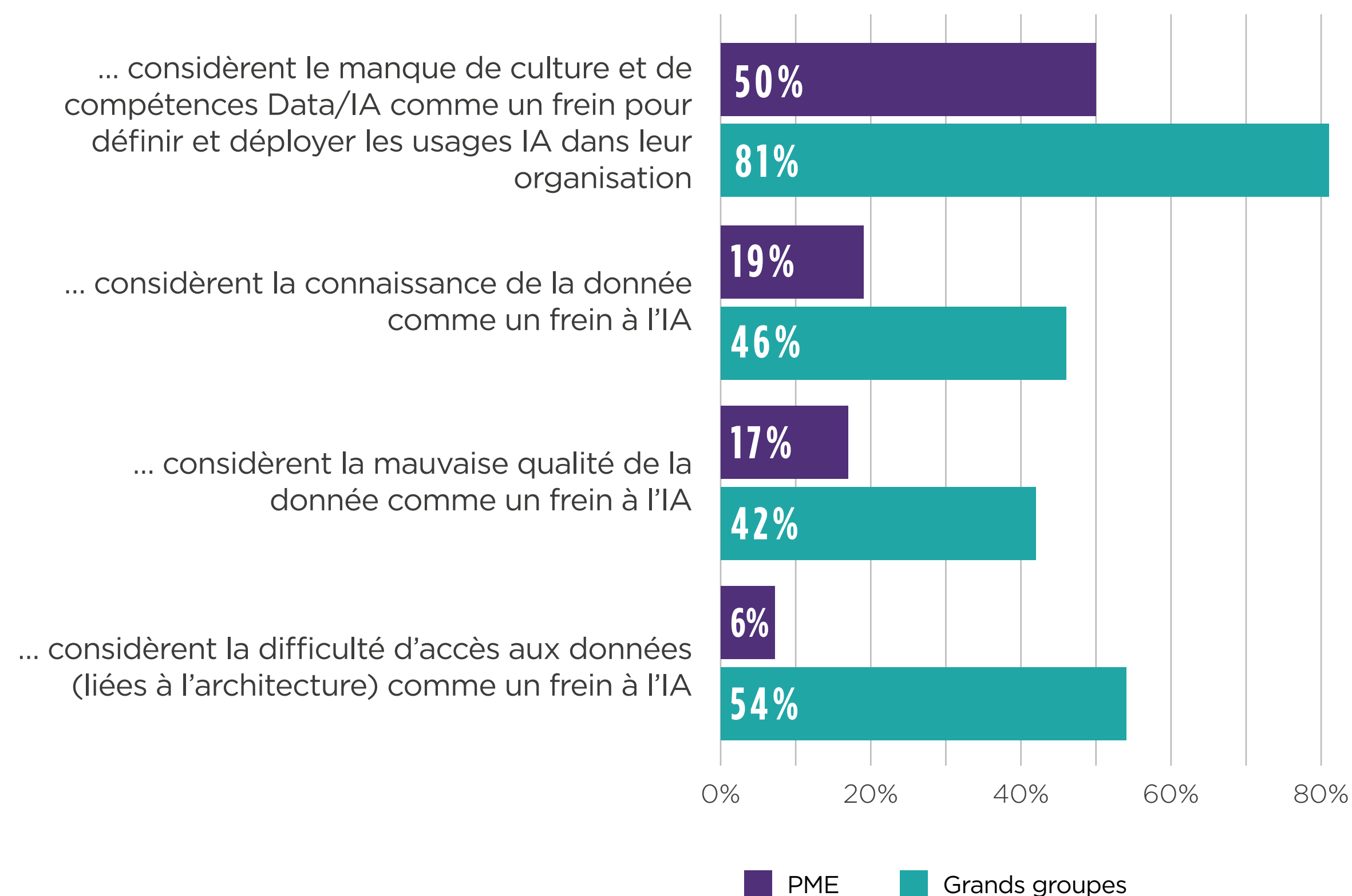
Data et IA, une culture à développer

Pour développer davantage de cas d'usage complexes de la Data et de l'IA, il est nécessaire de **trouver une réalité financière aux projets autour de la donnée**. L'appropriation des technologies d'IA passe par la **sensibilisation des équipes et par des investissements** dans les projets de **fiabilisation de la donnée**.

Quelles sont les freins à l'utilisation de l'Intelligence Artificielle au sein de votre organisation ?



Culture Data : les PME plus en phase avec leurs besoins que les Grands groupes

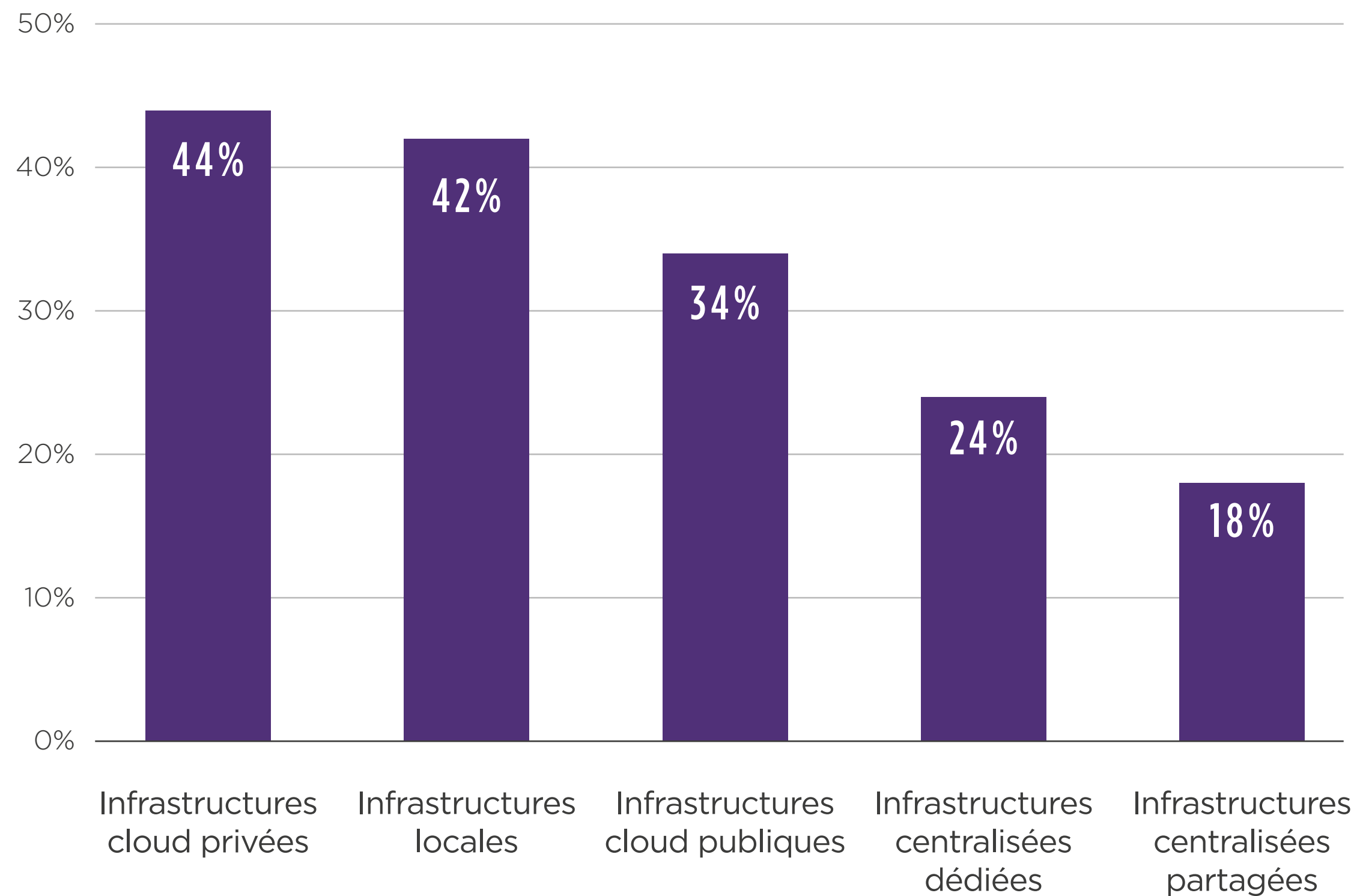


Les PME considèrent avoir une bonne maîtrise de leurs données. Elles disposent d'un niveau de culture Data et de compétences permettant de mieux répondre à leurs besoins dans la mise en place de cas d'usages Data/IA.

La différence peut s'expliquer par de plus fortes contraintes au sein des grands groupes : une architecture SI plus tentaculaire, des systèmes de gestion de données plus divers, une volumétrie et une variabilité des données plus importante.

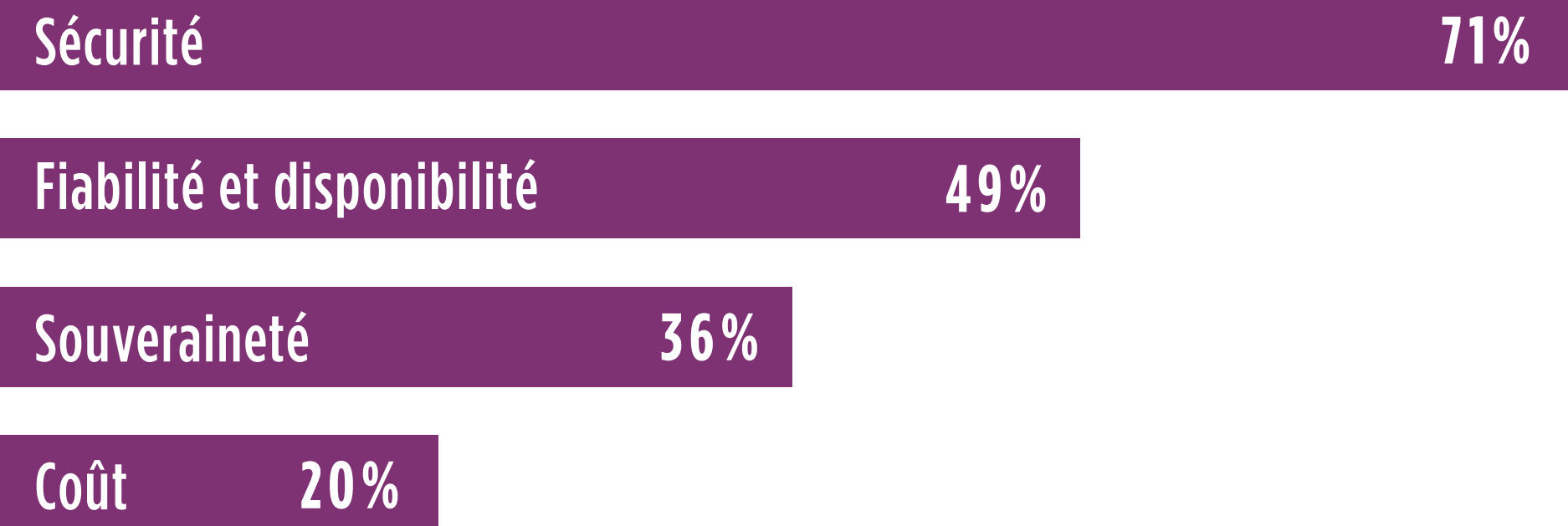
Maximiser l'efficacité du stockage de données grâce à une infrastructure mixte

Quel est le type de stockage de données que vous privilégiez au sein de votre organisation ?



En raison des freins persistants à l'adoption totale du cloud, il est courant d'opter pour une approche mixte. Le couple de stockage **local/cloud privé** est le mix d'infrastructure favorisé par les industriels.

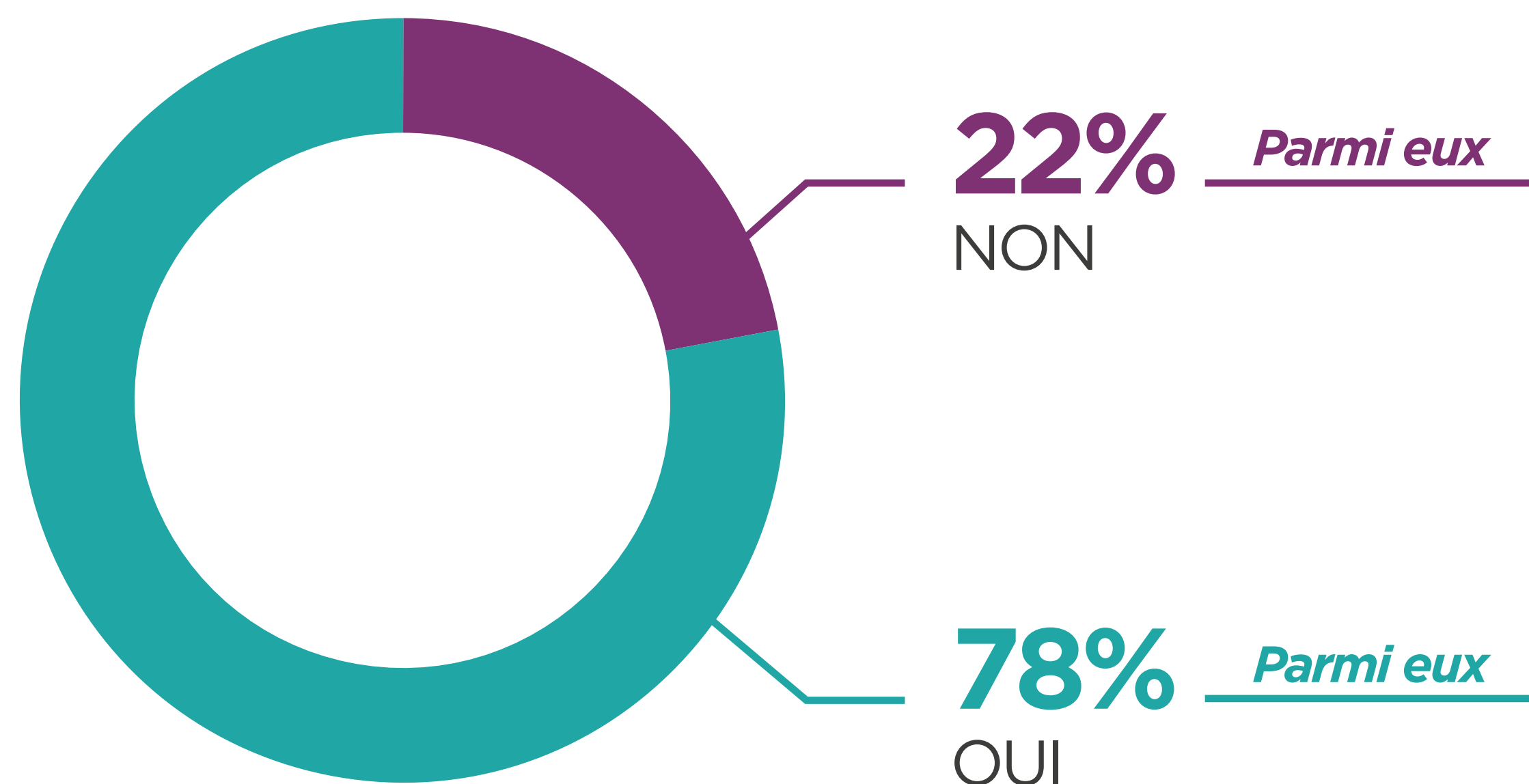
Principaux freins à l'utilisation d'un service cloud



Les freins ci-dessus sont des critères pertinents de choix sur l'équilibre entre le stockage en Cloud privé et en infrastructure locale.

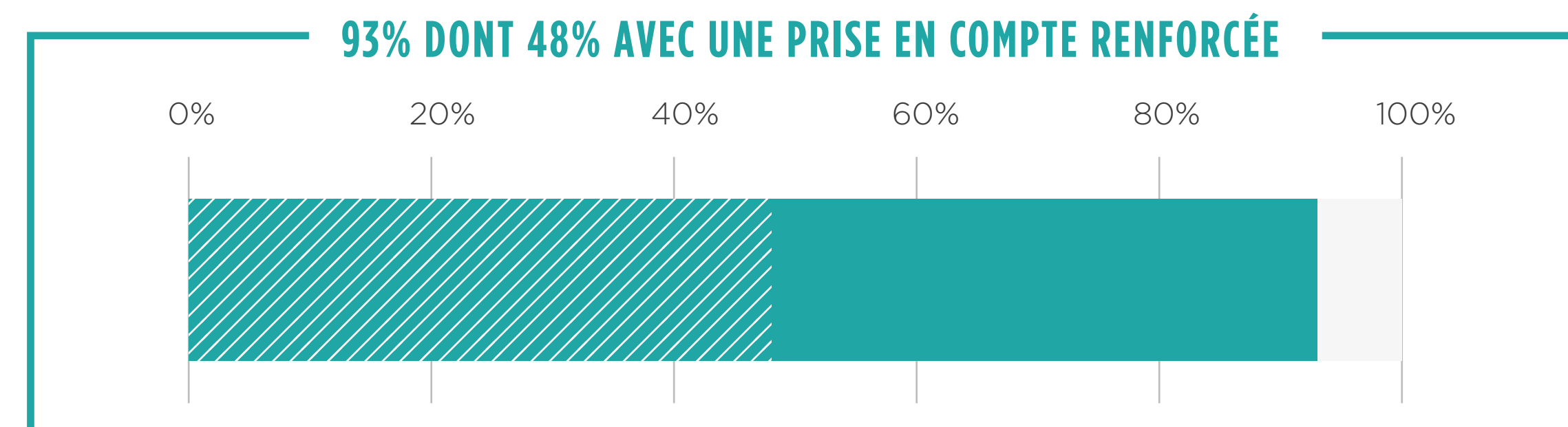
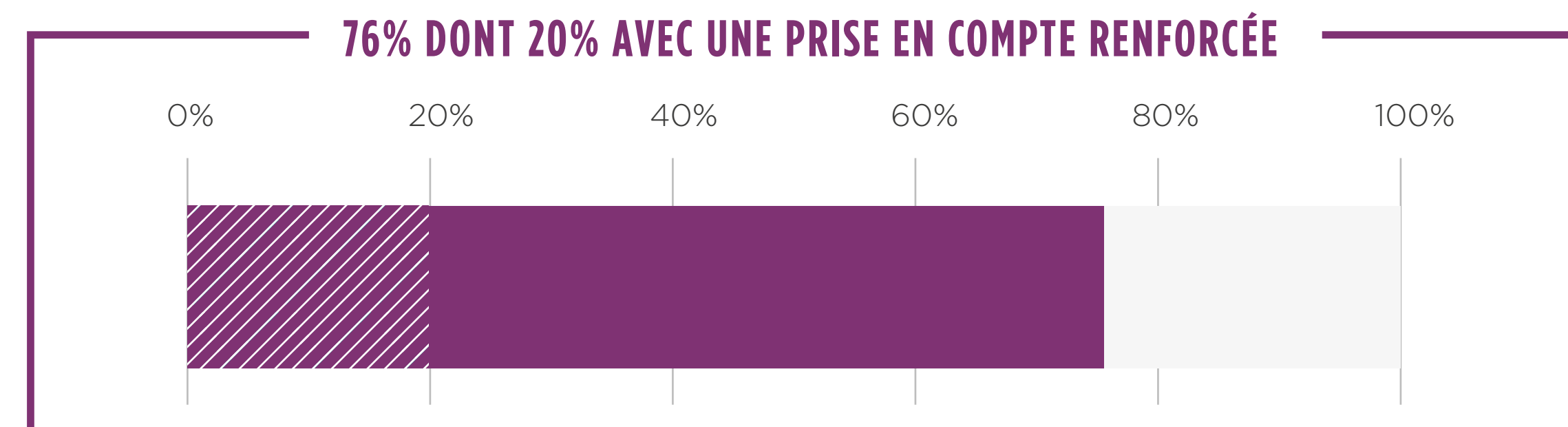
Les entreprises ayant intégré les technologies d'Intelligence Artificielle ont renforcé leurs politiques de cybersécurité

Part des répondants qui ont mis à jour leur politique de sécurité face aux technologies émergentes, notamment les IA



La mise en place de technologie d'IA nécessite de faire évoluer les socles technologiques (augmentation des capacités de calcul, move to Cloud, APIsation, ...). Ces chantiers peuvent être des sources d'opportunités pour adapter la cybersécurité au plus proche des besoins.

Part des répondants disant prendre en compte des exigences cybersécurité dans toutes les phases de leurs projets Industrie 4.0



Extraits de la table Ronde



**Philippe
Herbert**



**Raul
Bravo**



**Stéphanie
Lakkis**

/ Quand on regarde le déploiement et l'adoption des technologies, on remarque que ce sont la connectivité et l'algorithmie – usages avancés de la data, intelligence artificielle, machine learning – qui progressent le plus. Philippe, quel est votre point de vue sur cette démocratisation ?

Quand on parle connectivité et algorithmie, tout tourne autour de la data, de la numérisation, de la digitalisation des process industriels, de l'IA, et même de la cybersécurité. Dans tout cela, il faut un système nerveux pour que cette data circule et soit en sécurité dans ce réseau. C'est pour cela que la 5G industrielle est un marqueur de la maturité de l'Industrie 4.0, c'est une promesse de flexibilité, de mobilité, de temps réel et de sécurité.

Philippe Herbert - Président de la mission 5G industrielle Ministère de l'Economie, des Finances et de la Relance

/ Alors justement on a le plaisir de vous avoir avec nous Raul. Avec Oversight vous êtes spécialisé en traitement de la donnée en masse, quels sont les cas d'usages qui ont le plus de traction sur le terrain de votre point de vue ?

La technologie de perception 3D permet en effet de faire un saut quantique d'une industrie 2.0 ou 3.0 directement à des cas d'usages qu'on imaginait dans la science-fiction il n'y a pas longtemps.

On travaille par exemple dans les usines de la filière automobile pour, depuis l'infrastructure, guider de façon autonome les voitures pour que de la ligne de production on puisse aller directement au parking. On peut également rendre les intersections plus intelligentes et sûres en comprenant les interactions entre véhicules et des utilisateurs comme des vélos ou piétons, pour éviter des accidents ou optimiser leur fonctionnement.

Avec ces technologies on peut suivre les process pour extraire de l'intelligence, améliorer les opérations, et améliorer la sécurité.

Raul Bravo - Président Fondateur Oversight

/ Quand on parle d'IA, de cas d'usage avancés de la data, quels sont les cas d'usages, les grandes orientations qu'on essaie de prendre aujourd'hui en France ?

L'IA est une technologie qui est en train de prendre une place très importante chez les industriels. Cette technologie a évidemment des bénéfices et représente un véritable levier de compétitivité, mais il est important de garder le contrôle, de comprendre ce qui se passe dans ces systèmes très complexes et de pouvoir les rendre simples d'utilisation. Il est primordial de garder aujourd'hui la main sur les processus industriels qui vont utiliser de plus en plus l'IA.

Les industriels n'ont pas tous la même maturité, il est nécessaire de les accompagner avec des solutions progressives. Dans tous les cas, il est nécessaire dans un premier temps de capter la donnée afin de réaliser un premier monitoring pour ensuite entrer dans des modèles plus complexes : appliquer des modèles prédictifs et faire de la prévention.

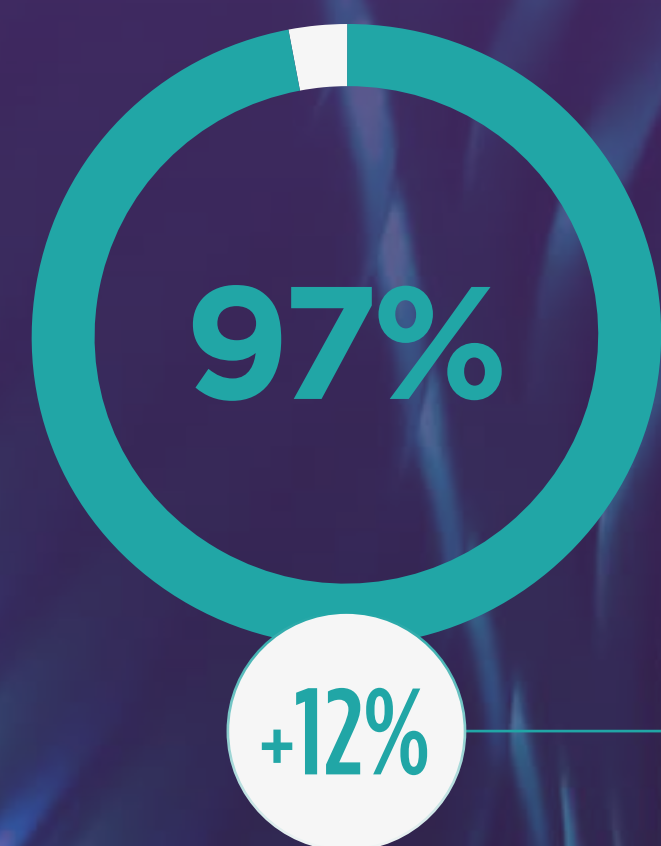
L'intelligence artificielle peut être amenée de manière graduelle. On peut définir une méthode en trois paliers pour l'application de l'IA à un process industriel :

- se mettre d'accord sur les mesures de succès et définir des indicateurs clés de performance (pour garder le contrôle sur l'application de l'IA),
- entraîner les modèles avec une très forte connectivité pour avoir des mesures et des données précises,
- tester et assurer la qualité des modèles avant de les déployer dans le monde réel.

Stéphanie Lakkis - General Manager Factory Automation Siemens France

Cybersécurité industrielle, un incontournable ?

La cybersécurité est majoritairement intégrée dans l'ensemble des activités du périmètre industriel



des industriels disent intégrer des critères de cybersécurité industrielle dans leurs projets Industrie 4.0

Evolution vs. 2022

Gagner la confiance des clients est l'enjeu principal pour les entreprises des secteurs de **la chimie**, de **l'électronique** et de **l'énergie**. Pour l'ensemble des entreprises, intégrer la cybersécurité dans toutes les étapes des projets est essentiel pour préserver **les données sensibles**, **les technologies avancées** et **les infrastructures critiques**.

Principales motivations à intégrer la cybersécurité

Pour protéger les systèmes et les données

93%

Pour assurer la continuité des opérations

88%

Sur demande des équipes cybersécurité

40%

Pour gagner la confiance de ses clients

36%

Pour se conformer aux exigences réglementaires

34%

Par opportunisme, en remplacement de systèmes obsolètes

8%

Cybersécurité : des mesures préventives sont mises en place



des répondants ont déjà **subi des dommages suite à une cyberattaque**

En prévention des cyberattaques :



75% des répondants ont mis en place des **systèmes de détection d'incidents**

82% ont formalisé des **PCA/PRA** pour assurer la résilience de l'entreprise

Pour assurer une détection d'anomalie sur un périmètre industriel, il est aujourd'hui possible de mettre en place des systèmes de détection sur l'OT (Informatique Industrielle) : en périphérie avec des pare-feux, ou bien au sein même des réseaux avec des sondes EDR.

Après avoir formalisé des PCA et PRA, il est indispensable de les tester.

Extraits de la table Ronde



**Philippe
Herbert**



**Vincent
Champain**

/ La cybersécurité est également un enjeu fort et nos industriels en sont conscients. Comment adresse-t-on le sujet quand on représente un acteur comme Framatome ?

La cybersécurité cherche à nous protéger des failles du système – on ne peut pas la maîtriser sans aborder l'ensemble des éléments du système – l'infrastructure IT, les applications mais aussi la culture cyber. Dans le nucléaire où les risques sont particulièrement élevés, Framatome a développé pour ses clients des solutions pour détecter et résoudre les failles qui peuvent apparaître sur des systèmes industriels.

Les deux lignes fortes chez Framatome, ce sont la culture et la résilience.

Dans bien des entreprises, on voit des comportements peu rigoureux en matière de phishing ou de respect des bonnes pratiques de cybersécurité. Et pourtant les managers estiment que c'est le problème de la cybersécurité, pas le leur – imagine-t-on un chef de chantier qui estimerait qu'il n'est pas responsable des ouvriers qui n'utilisent jamais leurs casques, leurs gants ou leurs harnais ? C'est pourtant la même chose !

Deuxième point, la résilience, c'est-à-dire qu'il faut partir du principe que vous allez être attaqué un jour, et que ces attaques vont réussir. La question est : comment êtes-vous capables de vous reconstruire rapidement ? Dans beaucoup d'entreprise la réponse est évasive.

Les entreprises ont généralement une stratégie de cybersécurité centrée sur les moyens techniques. **Mon conseil : intéressez-vous – et votre Comex - aussi à la culture et à la résilience.**

**Vincent Champain - Senior Executive VP Digital Performance & Information Technology
Framatome group**

À chaque fois que l'on entend parler de cybersécurité, on a tout de suite un frisson dans le dos... Mais il faut vivre avec ces menaces en prenant un certain nombre de précautions. La 5G, le réseau privé sont des façons de le faire. **La 5G a été construite d'un point de vue des standards, en ayant les meilleurs critères de cybersécurité.**

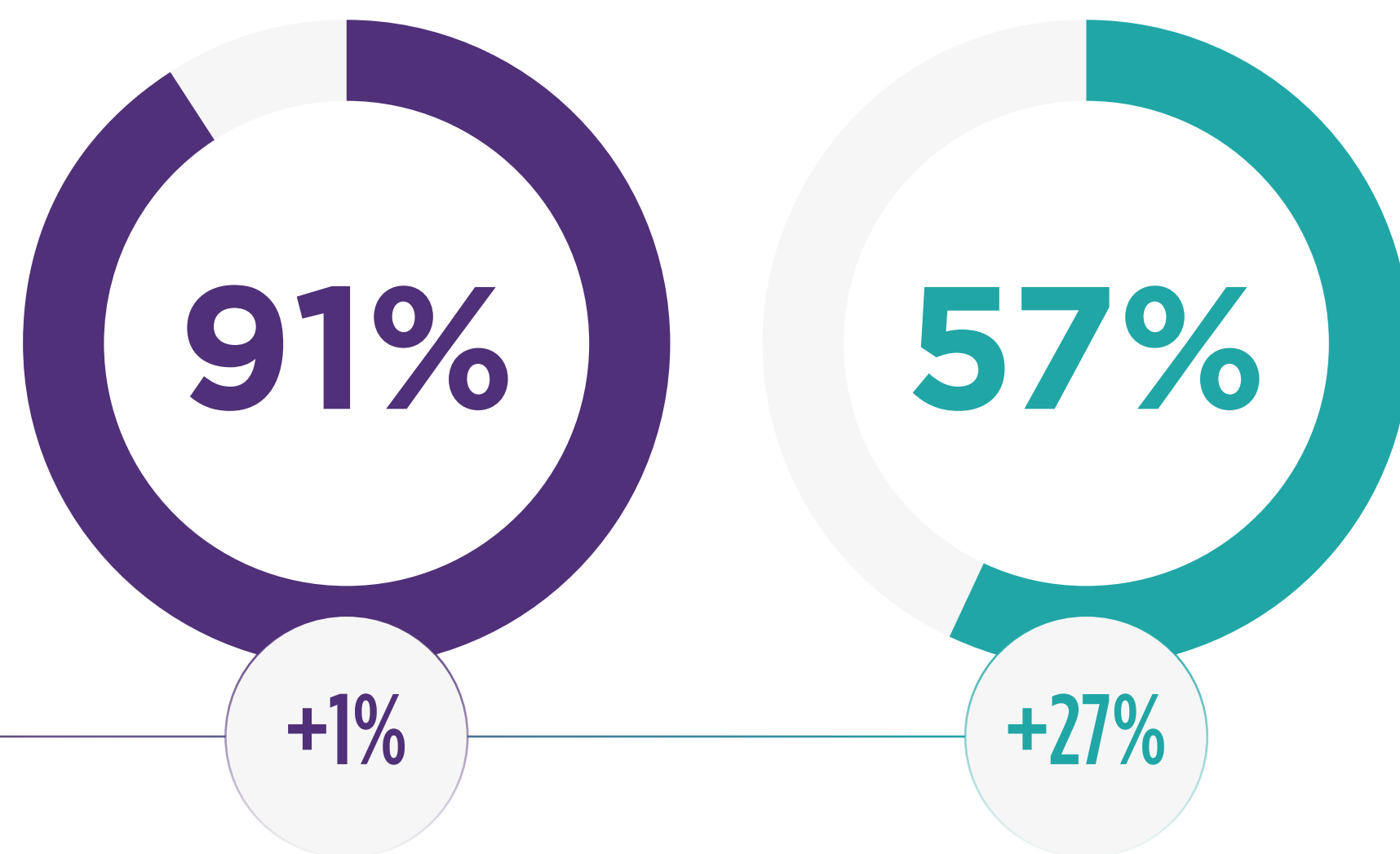
Philippe Herbert - Président de la mission 5G industrielle - Ministère de l'Economie, des Finances et de la Relance

04 Durabilité, le passage à l'action ?

Durabilité : de la prise de conscience à l'action concrète

91% des industriels ont entamé des réflexions.
57% ont enclenché leurs plans d'action.*

Près d'1 industriel sur 10 n'a pas amorcé de réflexion sur sa trajectoire bas carbone malgré l'obligation de neutralité carbone à horizon 2025



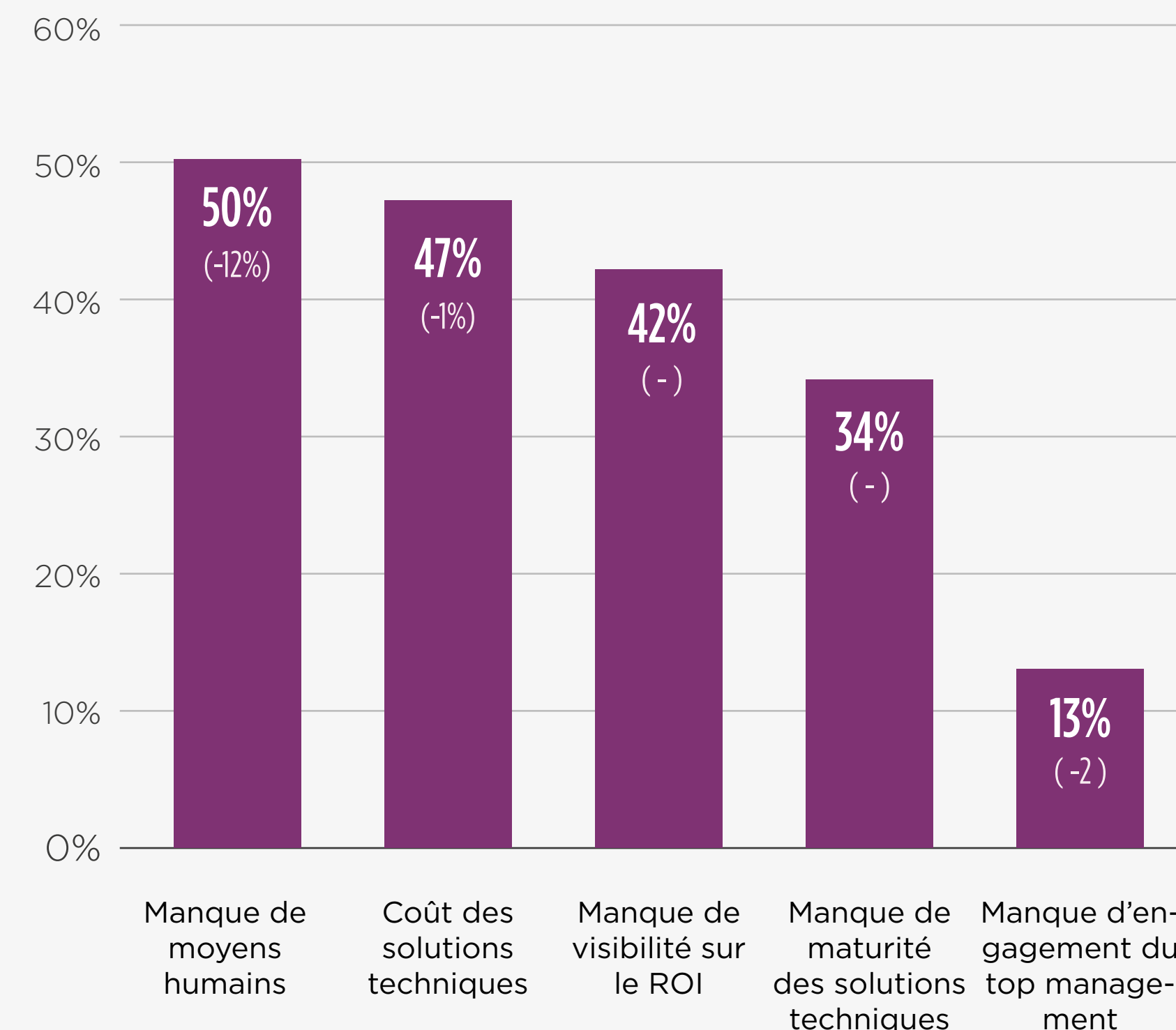
Évolution vs. 2022

*source baromètre RSE Wavestone 2023

Evolution des principaux freins aux projets décarbonation (2022 vs. 2023)

Le **manque de moyens humains** se fait toujours sentir mais dans une moindre mesure que l'an passé, alors que les **problématiques budgétaires** persistent.

Il est nécessaire de trouver une réalité financière à ces projets.



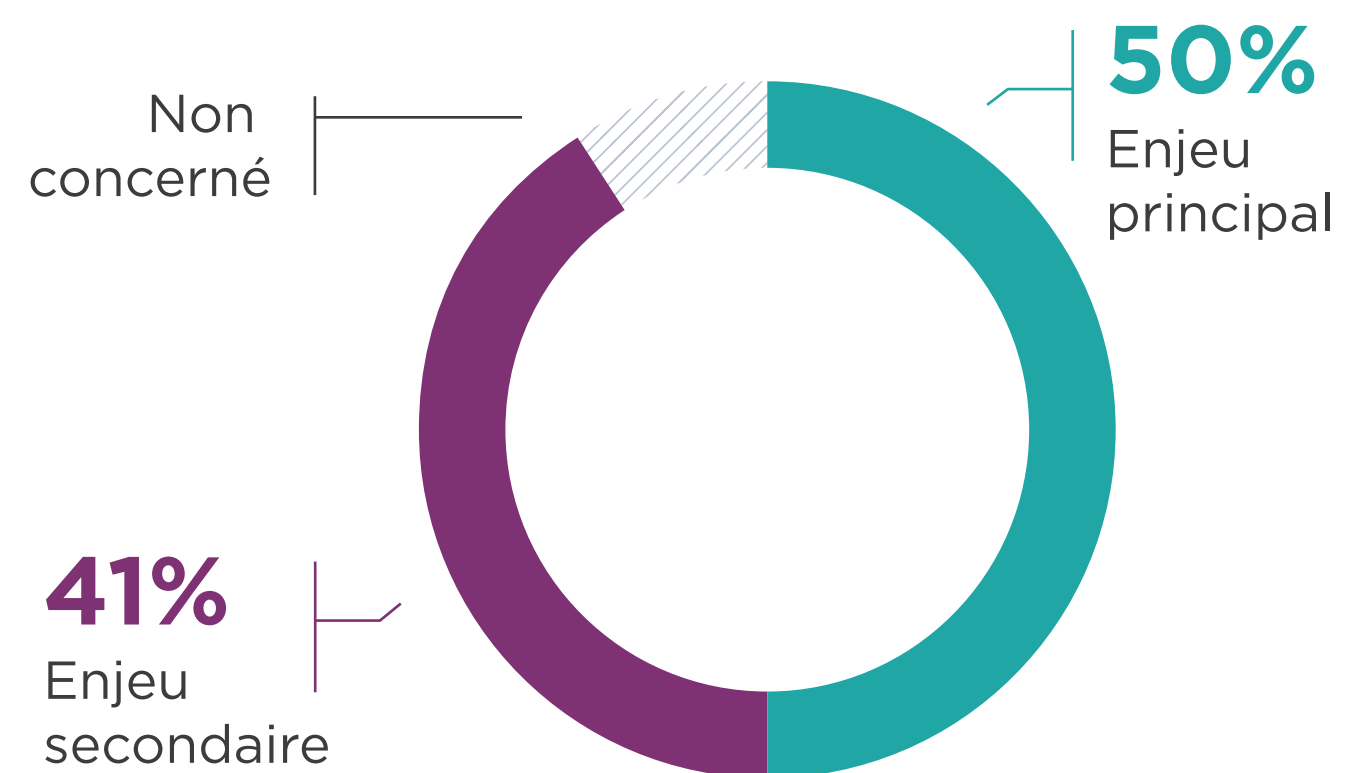
(Évolution vs. 2022)
(-) donnée non disponible

De nombreux projets de décarbonation émergent et leur déclenchement est souvent lié à des enjeux financiers

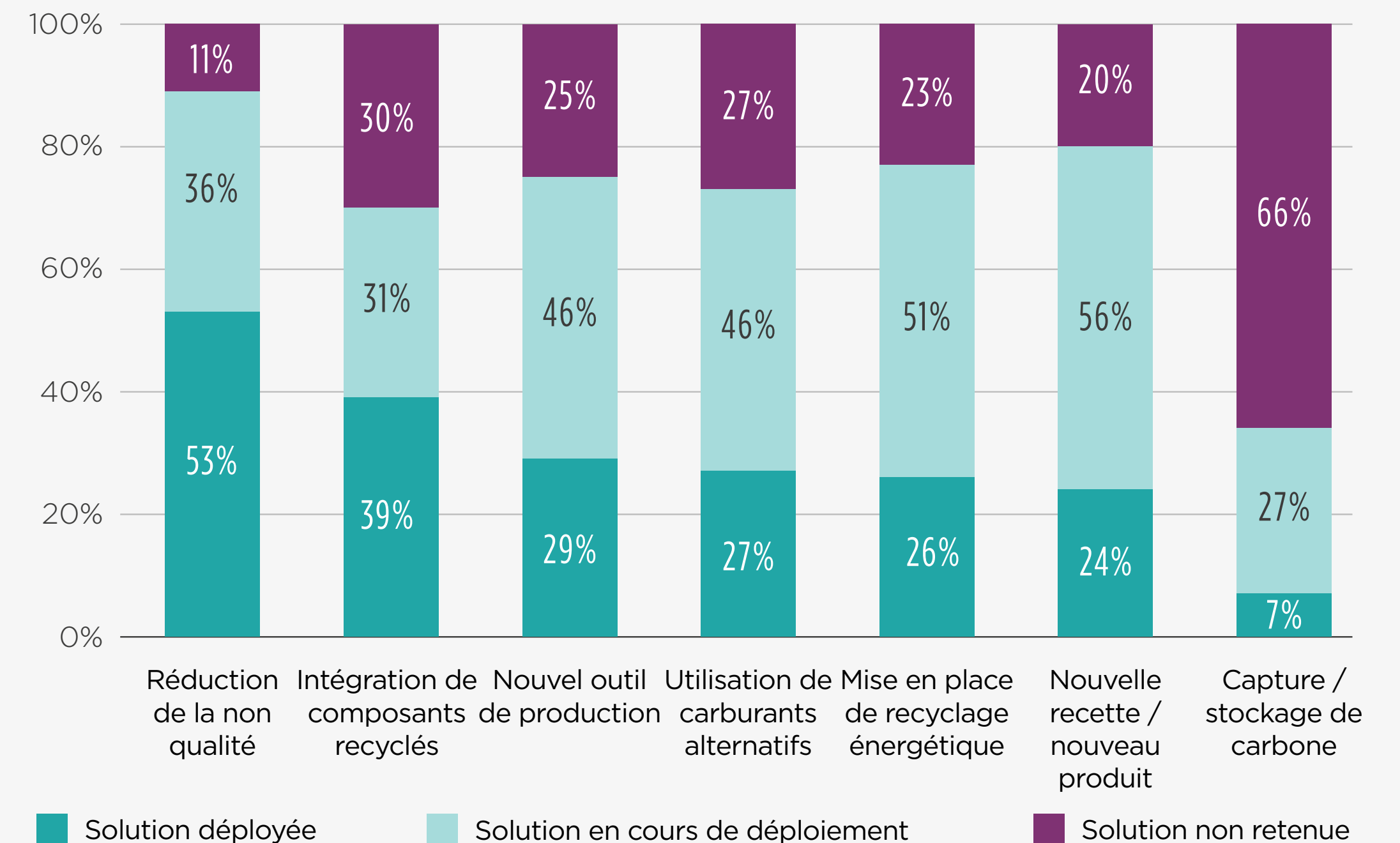
Malgré la prise en compte par **29% des répondants** du critère carbone comme critère essentiel, l'impact carbone seul n'arrive pas à générer assez d'impacts dans les décisions.

Les critères techniques et financiers restent prioritaires. Ainsi les projets avec un fort ROI financier, commercial ou technique sont bien plus représentés que les projets visant uniquement à la décarbonation.

La décarbonation est-elle un moteur principal dans vos projets Industrie 4.0 ?



Quelles sont les pistes Industrie 4.0 exploitées pour décarboner vos activités de production ?



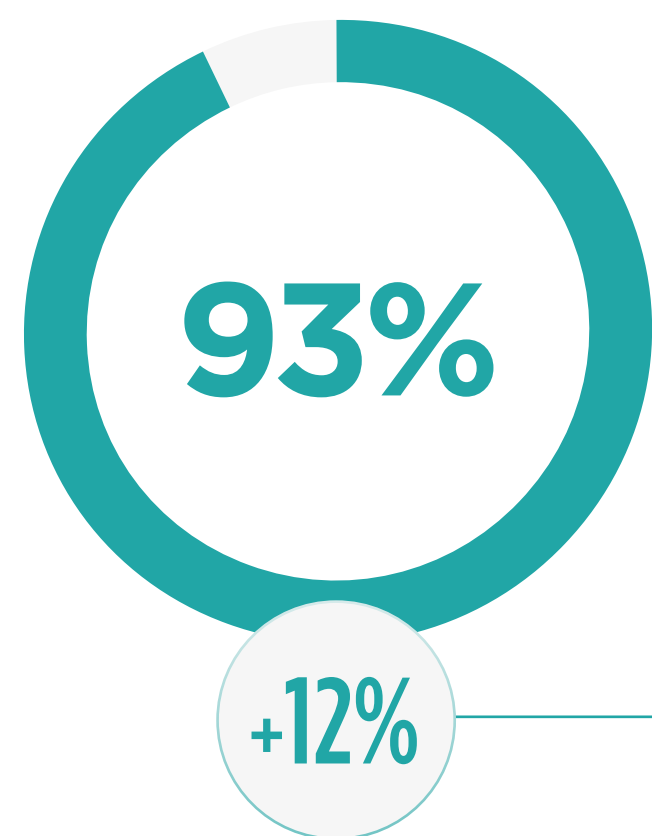
Le PIC un moyen de prendre simplement le carbone en considération dans les prises de décisions

Un PIC (Prix Interne du Carbone) permet également d'anticiper la législation, sécuriser les achats, sensibiliser et communiquer sur les efforts de réductions et surtout favoriser les actions réductions sans bouleverser les processus en place.

Près de 50% des 500 premières entreprises cotées ont opté pour cette solution avec une valorisation souvent entre 5 et 100€/T de CO2).

Source : <https://letsgofrance.pwc.fr/fr/publications/2022/du-bon-usage-du-prix-interne-du-carbone-par-les-entreprises.html>

La réduction des émissions liées aux énergies est un sujet de premier plan, motivé par des enjeux financiers



des industriels ont **démarré au moins un projet** visant à diminuer leurs émissions du scope 2.

Evolution vs. 2022

La crise énergétique et les enjeux financiers qui en découlent sont les déclencheurs principaux de nouveaux projets digitaux pour mieux maîtriser les consommations.

Quelles actions mettez-vous en œuvre autour de votre mix énergétique ?

Amélioration de l'efficacité énergétique

91%

Sobriété énergétique

85%

Révision des contrats d'approvisionnement

59%

Autoproduction et stockage

38%

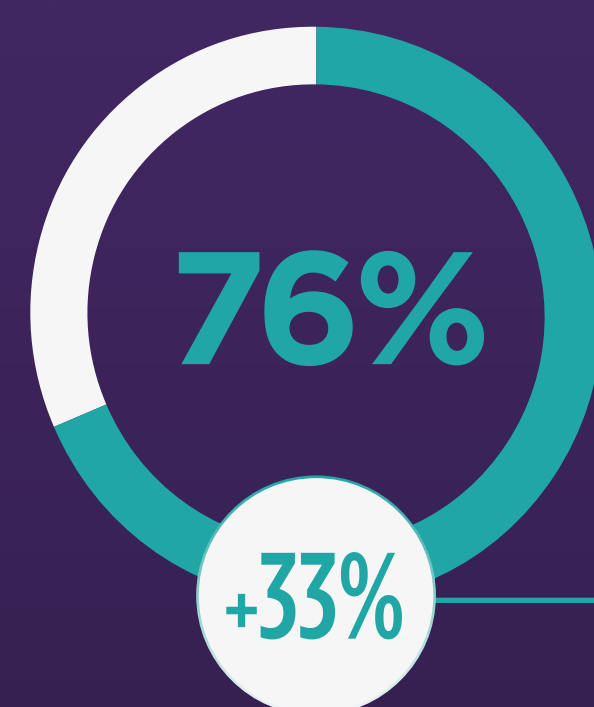
Agilité du mix énergétique

31%

Revente de l'énergie stockée / non utilisée

20%

La réglementation encourage le déploiement d'outils de suivi des impacts environnementaux



des industriels disposent d'au moins un outil de mesure de leur impact environnemental

EMS : Energy Management System
CMS : Carbon Management System
SMS : Sustainability Management System

Evolution vs. 2022

Dans le cadre de l'ambition climatique de neutralité carbone en 2050, de nouvelles réglementations sont mises en place. Depuis janvier 2023, le BEGES (Bilan des Émissions de Gaz à Effet de Serre), auparavant obligatoire uniquement sur les émissions de GES directes, doit dorénavant couvrir l'ensemble des émissions indirectes significatives (scope 3) pour toutes les entreprises de plus de 500 salariés. Un plan de réduction des émissions doit également y être adossé.

La CSRD est une directive européenne qui oblige les entreprises à faire un reporting auditable sur des critères extra-financiers : impacts environnementaux et sociaux. Elle entrera en vigueur en 2024 et concernera environ 50 000 entreprises en Europe. Elle vise à améliorer la transparence et la fiabilité du reporting de durabilité.

Quelle est la maturité des industriels sur le suivi de leur impact carbone ?

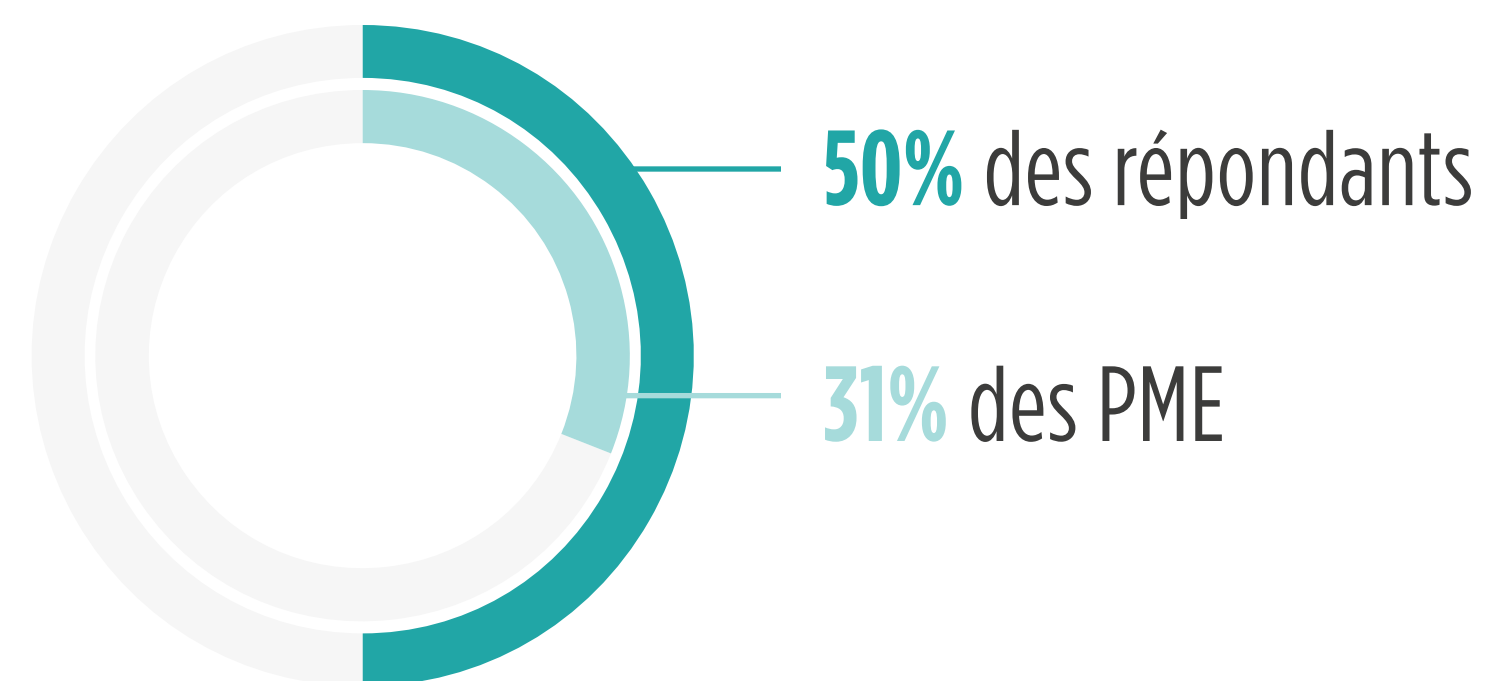


Le déploiement d'un CMS **permet de dépasser le simple calcul en pilotant les plans d'actions bas carbone** et en permettant d'évaluer la performance des leviers d'actions, ce que ne permet pas nécessairement un outil interne.

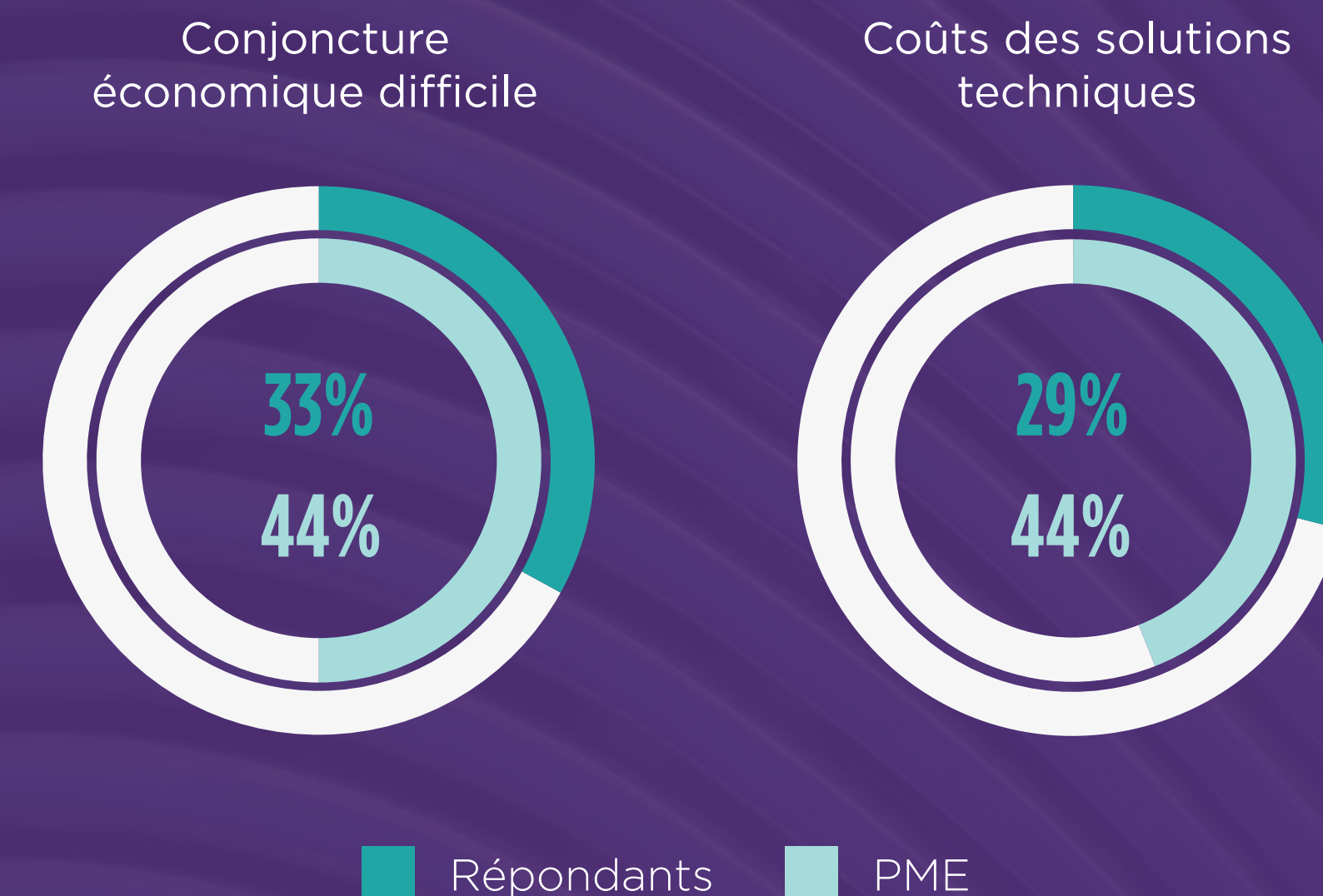
Les PME plus particulièrement confrontées aux difficultés financières face à la durabilité

Les PME peinent à inscrire les sujets d'empreinte écologique comme prioritaires lorsqu'ils sont en concurrence avec des enjeux opérationnels.

Part des répondants qui placent l'enjeu « Réduire l'impact écologique » comme enjeu principal.



Difficultés principales remontées dans le cadre des projets de réduction de l'impact environnemental



Les PME remontent davantage de préoccupations financières.

Elles ont davantage besoin d'une dynamique filière et d'une impulsion extérieure pour mettre en place des projets de développement durable.

Dans le cadre de leurs projets Industrie 4.0 liés à la durabilité et la décarbonation, les PME axent leurs efforts sur la **réduction de la non-qualité et l'intégration de composants recyclés dans la production.**

Extraits de la table Ronde



**Stéphanie
Lakkis**



**Raul
Bravo**



**Vincent
Moulin
Wright**

/ **Comment fait-on demain pour avoir une empreinte climatique environnementale la plus réduite possible tout en essayant de faire de la performance ?**

L'industrie est probablement un des seuls secteurs économiques en France qui ait traité ce sujet de façon extrêmement sérieuse. Elle a un bilan très positif en terme de décarbonation. De plus, elle a un **projet et une trajectoire de décarbonation très ambitieuse, robuste et financée.** Nous sommes aidés en ce sens par les politiques publiques et par la technologie même si trois niveaux d'incertitude persistent :

- la disponibilité en électricité décarbonée en France,
- le financement avec un besoin de marge et de profitabilité (la surfiscalité de la production tire vers le bas la compétitivité des industries françaises),
- la réglementation qui amène encore des freins dans certains cas.

Concernant l'objectif de neutralité carbone 2050 pour l'industrie, dans certaines filières, nous sommes bloqués par les lois de la chimie et de la physique. Toutefois nous savons grâce à la recherche et notamment à la deeptech, qu'il y a des pistes qui vont nous permettre de casser certains plafonds de verre. Ce qui n'était pas possible aujourd'hui va être possible demain, après-demain.

Vincent Moulin-Wright - Directeur Général France Industrie

/ **Justement il y a un paradoxe, le digital a une empreinte carbone en soit, comment on fait pour que la balance soit positive à la fin ?**

Pour prendre l'exemple de la privacité des données, on ne peut plus aujourd'hui déployer des systèmes à l'échelle qui vont suivre les mouvements de personnes sans garantir l'anonymat. Et on est capable de le faire car **des innovations sont nées de la contrainte.**

La consommation énergétique est au même niveau que la confidentialité aujourd'hui : même si cela peut sembler paradoxal, on sait faire aujourd'hui **des traitements de données massifs tout en étant très sobres sur les processus. Les paradoxes sont des opportunités pour innover, se différencier, et avancer plus vite.**

Raul Bravo - Président Fondateur Oversight

/ **Le ROI est la première question chez nos clients. Comment apporte-t-on notre aide et des solutions à ces industriels qui ont des enjeux à très court terme de ROI et de balance responsable ?**

Je voudrais vous donner trois solutions concrètes pour la décarbonation :

- penser l'industrie et le site industriel avant même de l'avoir créé grâce au jumeau numérique,
- optimiser sa consommation énergétique et savoir où se sourcer,
- optimiser l'ensemble de la chaîne de valeur en traçant l'empreinte carbone de la matière première jusqu'à la sortie de l'usine grâce à des solutions éprouvées et à la technologie blockchain.

Stéphanie Lakkis - General Manager Factory Automation Siemens France

Glossaire

Concepts clés

Industrie 4.0 : concept faisant référence à l'apport des nouvelles technologies et plus globalement du digital pour améliorer la performance des industries et transformer les modes de fonctionnement.

Socles informatiques industriels : regroupe l'ensemble des infrastructures industrielles (réseau, connectivité, cybersécurité, data...) sous-jacentes aux technologies mises en œuvre par l'Industrie 4.0.

Durabilité : développement économique, social et environnemental qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins.

Autres définitions

BEGES (Bilans des Émissions de Gaz à Effet de Serre) : documents recensant et évaluant les émissions de gaz à effet de serre générées par une organisation.

CMS (Carbon Management System) : outil permettant de mesurer, de suivre et de gérer les émissions de gaz à effet de serre.

EMS (Energy Management System) : solution technologique permettant de surveiller, de contrôler et d'optimiser la consommation énergétique.

ERP : Enterprise Resource Planning.

GMAO : Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur.

IA : Intelligence Artificielle.

Infrastructure industrielle : socle technologique bas-niveau, peu différencié par secteur, et avec un enjeu commun de mise à l'état de l'art pour soutenir les initiatives Industrie 4.0 du métier (Data management, OT, réseau, cybersécurité, Data platform, IOT etc.).

IoT (Internet des objets) : réseau interconnecté d'objets physiques dotés de capteurs, de logiciels et de technologies de communication, permettant la collecte, l'échange et l'analyse de données pour des applications variées.

IT (Information Technology) : ensemble des outils, dispositifs, systèmes et processus utilisés pour collecter, stocker, traiter, transmettre et gérer des données et informations au sein d'une organisation.

MES : Manufacturing Execution System.

PCA/PRA (Plan de Continuité d'Activité, Plan de Reprise d'Activité) : dispositif élaboré par une organisation pour assurer la disponibilité et la continuité de ses opérations en cas de perturbations majeures.

PoC : Proof of Concept.

PIC (Prix Interne Carbone) : mécanisme financier visant à intégrer le coût des émissions de gaz à effet de serre dans les décisions économiques d'une organisation en fixant un prix sur ces émissions.

PLM : Product Lifecycle Management.

ROI (Return On Investment) : indicateur financier qui mesure le rendement d'un investissement.

Scopes des émissions de gaz à effet de serre :

- Scope 1 : émissions directes provenant des activités d'une entreprise,
- Scope 2 : émissions indirectes associées à l'énergie achetée et utilisée par l'entreprise,
- Scope 3 : émissions indirectes qui ne sont pas sous le contrôle de l'entreprise (fournisseurs, etc.).

SI : Systèmes d'Information.

SMS (Sustainability Management System) : structure organisée aidant les entreprises à planifier, mettre en œuvre, surveiller et améliorer les performances en matière de durabilité.

WMS : Warehouse Management System.

Remerciements

Contributeurs Wavestone

Olivier Fontanille
Antony Ranque
Margaux Iderne
Lucie Varlet
Julien Potrel
Corentin Thibert
Victoire Bénard-Ducy
Celestine Lorphelin
Arnaud Teyssie
Matthieu Lahargoue
Nicolas Fourquet
Pierre Baranger
Antoine De Pouilly
Yann Bougaux
Hortense Phan
Pierre-Yves Audoy
Benoit Bouffard

Contributeurs France Industrie

Vincent Moulin - Wright
Jean-Philippe Thierry

Contributeurs BPI France Le Hub

Eleonore De Galzain

Contributeurs Externes

Raul Bravo
Vincent Champain
Philippe Herbert
Stéphanie Lakkis



Contactez nos experts



Olivier Fontanille
Directeur, Wavestone
olivier.fontanille@wavestone.com



Antony Ranque
Manager, Wavestone
antony.ranque@wavestone.com



Margaux Iderne
Consultante, Wavestone
margaux.iderne@wavestone.com