

LE CAHIER DES TENDANCES DES ÉCO-ENTREPRISES



2021



Le PEXE est le réseau national de soutien au développement des PME de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

Depuis 20 ans, le PEXE et ses membres (clusters, pôles de compétitivité, associations professionnelles) agissent au quotidien en mettant en place des actions d'appui aux éco-entreprises, en animant l'écosystème, en créant des lieux d'échanges de bonnes pratiques et d'information à forte valeur ajoutée où s'élaborent des plans d'actions concrets et des collaborations de nature à favoriser le développement de la filière et renforcer son ancrage territorial.

Le PEXE, c'est aussi :

- les actions pour accélérer la transition écologique et énergétique ;
- les événements ciblés, des études concrètes, des annuaires professionnels thématiques, un travail de qualité pour développer la filière et apporter collectivement des solutions pour une croissance durable.

Le cahier des tendances des éco-entreprises va vous permettre de mieux appréhender la filière environnement, énergie et économie circulaire. Appuyez-vous sur ces pôles de compétitivités, clusters et associations représentant ces éco-entreprises innovantes pour approfondir chacun de ces domaines.

Pour en savoir plus, découvrez les membres du réseau PEXE : <https://ecoentreprises-france.fr/nos-membres/>



UN CONTEXTE D'ACCÉLÉRATION

Au-delà des pollutions, l'épuisement des ressources, les dérèglements climatiques et l'érosion de la biodiversité constituent des enjeux majeurs auxquels il est impératif de répondre de manière concrète, cette nouvelle décennie étant considérée par beaucoup comme l'ultime pour agir avant qu'il ne soit trop tard. La Commission européenne a élaboré fin 2019 un Pacte vert (Green deal) pour accélérer dans tous ces domaines et faire de l'Europe le premier continent neutre en carbone d'ici 2050. Elle révisé en parallèle une grande part de ses directives phares (eau, déchets, air, etc.) et vient de lancer le Programme Horizon Europe qui succède à Horizon 2020 et se focalise en particulier sur l'adaptation, les océans, les villes et les sols.

La France, qui fête les 50 ans de son ministère de l'Environnement en 2021, a progressivement créé tout un arsenal politique, juridique et réglementaire (ex. loi Transition énergétique pour la croissance verte en 2015, loi anti-gaspillage pour une économie circulaire en 2020, loi climat et résilience prévue pour l'automne 2021). En parallèle, tout un écosystème s'est mis en place autour de l'éco-innovation. Celle-ci est particulièrement ciblée dans le cadre des investissements d'avenir dont le 4e volet (PIA4) lancé en janvier 2021 prévoit 20 milliards d'euros dont 12,5 pour les stratégies d'accélération ciblées sur des secteurs et technologies prioritaires pour les cinq prochaines années.

Parallèlement à cela, la pandémie qui frappe le monde depuis fin 2019 a des impacts sans précédent auxquels la plupart des économies tentent de remédier via un plan de relance spécifique. Le plan élaboré en France est évalué à 100 milliards d'euros dont 30 sont directement destinés à la transition écologique (ex. 6,7 Mrds pour la rénovation énergétique, 2 Mrds pour l'hydrogène vert, 1,2 Mrds pour la décarbonation de l'industrie, 3,4 Mrds pour soutenir le développement de marchés clés dans les technologies vertes).

D'une manière plus globale, le respect du climat et de l'environnement fait partie des huit tendances clés qui vont transformer l'économie, selon Bpifrance Le Lab qui pointe surtout la relance économique verte et le renouveau du débat sur la biodiversité, les impacts sur le climat et les pandémies. Cette tendance est la seule avec la numérisation des entreprises et des usages à être notée « en très forte accélération ».

**PIA4 : 20 MILLIARDS D'EUROS
SUR 5 ANS**

TOUT UN ÉCOSYSTÈME AUTOUR DE LA FILIÈRE

En amont de leur projet, les porteurs d'éco-innovations peuvent bénéficier de conseils, d'un accompagnement spécialisé et d'un appui technique ou financier (cf. incubateurs, SATT, Business & Innovation Centre, Instituts Carnot). Ils peuvent ensuite rejoindre un organisme de type cluster, technopole ou pôle de compétitivité spécialisé.

Les aides financières publiques sont essentiellement portées par l'Ademe, Bpifrance et les régions à travers notamment des appels à projets (ex. PIA4) ou des concours (ex. i-Lab et i-Nov) mais aussi, plus récemment, des accélérateurs (ex. Transition énergétique ; Eau...). Côté privé, les éco-entreprises ont la possibilité de lever des fonds auprès de sociétés de gestion spécialisées ou de fonds corporate, voire d'acteurs du financement participatif ('crowdfunding'). Enfin, pour se développer à l'international, les éco-entreprises peuvent bénéficier d'aides et soutiens via la 'Team France Export' et le Club Ademe International.



Tendances clés des marchés de la transition écologique

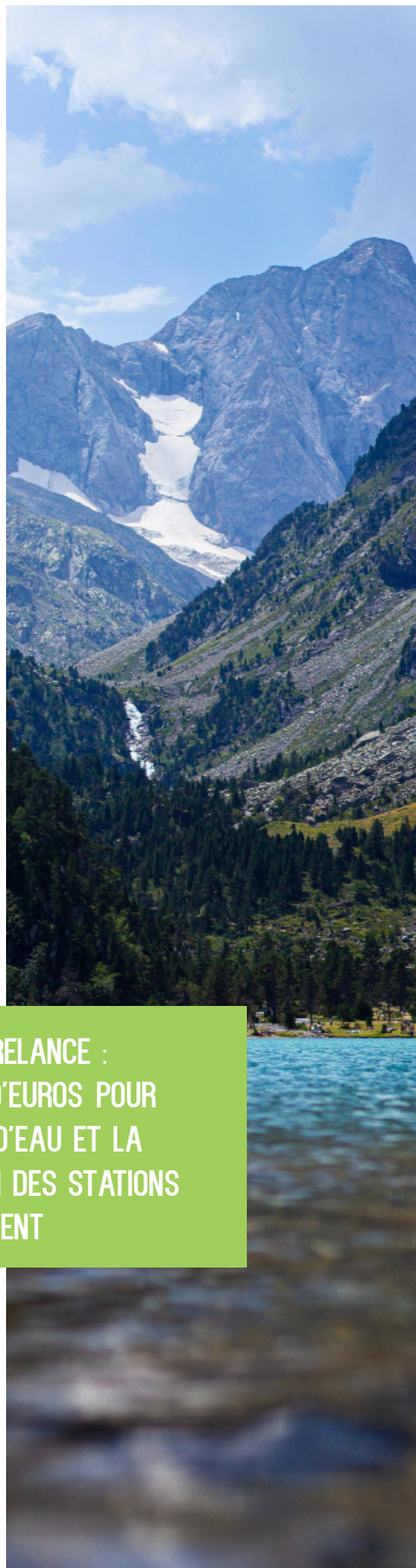
EAU & ASSAINISSEMENT

Le domaine de l'eau est toujours plus marqué par des pressions croissantes sur la ressource et les questions liées à la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Les solutions se développent pour permettre une utilisation raisonnée, voire des économies d'eau (optimisation des procédés par le numérique, renouvellement des infrastructures, pilotage à distance, détection de fuites, efficacité hydrique en industrie...), pour trouver de nouvelles sources alternatives

(ex. récupération d'eau dans l'air, en plus de la gestion des eaux pluviales et du dessalement) et pour développer la réutilisation des eaux usées traitées. L'intelligence artificielle (IA) entre dans ces domaines, en particulier dans la conception et la rénovation de réseaux. Enfin, un autre enjeu majeur est la réduction des micro-polluants où la tendance va vers le couplage des traitements usuels (dégradation biologique, adsorption, oxydation, filtration membranaire) pour plus d'efficacité.

La filière est dotée d'un Contrat stratégique de filière depuis 2019 et un programme d'accompagnement a été mis en place par Bpifrance et les pouvoirs publics pour booster la croissance des PME («Accélérateur Eau»). La toute première promotion comptait 18 PME. Par ailleurs, le plan France Relance de septembre 2020 prévoit 300 M€ pour les réseaux d'eau et la modernisation des stations d'assainissement.

**PLAN FRANCE RELANCE :
300 MILLIONS D'EUROS POUR
LES RÉSEAUX D'EAU ET LA
MODERNISATION DES STATIONS
D'ASSAINISSEMENT**



DÉCHETS & RECYCLAGE

Le marché des déchets et du recyclage se caractérise essentiellement par trois enjeux majeurs : améliorer le tri (ex. applications grand public, pilotage IA des centres de tri...), optimiser la récupération et la valorisation des matières stratégiques (cf. objectifs de transition écologique, de compétitivité et d'indépendance industrielle) et améliorer la qualité des matières secondaires produites de manière à développer leur réinjection dans les process industriels. Plus spécifiquement, en lien avec les nouveaux objectifs européens, toute une filière de recyclage des plastiques se met en place comme pour le polystyrène ou le PET.

La filière est dotée d'un Contrat stratégique de filière signé 2019 et un programme d'accompagnement a été mis en place pour booster la croissance des PME (« Accélérateur Valorisation des déchets »). La toute première promotion comptait 29 PME. Après la nouvelle stratégie européenne lancée en 2018, la loi anti-gaspillage et économie circulaire (AGEC) adoptée en février 2020 se

concrétise peu à peu via différents décrets d'application (ex. 'décret 3R' : réduction, réemploi, réutilisation). Au niveau du plan de relance, 274 M€ sont prévus pour la modernisation des centres de tri / recyclage / valorisation et 226 M€, pour l'investissement dans le recyclage et le réemploi (dont accompagnement de la filière plastique). Rappelons aussi que le dispositif de l'Ademe ORPLAST (Objectif Recyclage Plastiques) destiné à soutenir financièrement les plasturgistes et les transformateurs intégrant des matières plastiques recyclées concerne désormais à la fois les PME et les grandes entreprises. Le recyclage et la réincorporation de matériaux recyclés sont également inclus dans les 3,4 milliards d'euros prévus pour les technologies vertes. Une stratégie d'accélération spécifique devrait être lancée en 2021 dans le cadre du 4e Programme d'Investissements d'Avenir (PIA4).

RECYCLAGE : LES GISEMENTS COMPLEXES ET LES RESSOURCES RARES TROUVENT LEURS SOLUTIONS

Poussé par la multiplication des systèmes REP (responsabilité élargie des producteurs) et par la nécessité de pérenniser les filières industrielles en diversifiant leurs approvisionnements grâce à des matières recyclées, le recyclage gagne non seulement en qualité (avec des tris et des process de recyclage en pointe pour les gisements traditionnels) mais aussi en diversité. On note ainsi une accélération des procédés innovants pour séparer les matériaux complexes et composites, décontaminer et valoriser les déchets souillés, cibler des petits gisements atypiques et ainsi gagner en indépendance sur les métaux stratégiques. Tout un panel de technologies (supercritiques, hydrothermales, solvolyse sélective, puissances pulsées, vapo-thermolyse, hydrotraitement... ou même des combinaisons bien pensées de technologies anciennes) est porté par des éco-entreprises françaises pour créer, parfois même au cœur des sites de production, de nouveaux flux à forte valeur ajoutée et à faible empreinte carbone.

RECYCLAGE & RÉINCORPORATION DES MATÉRIAUX RECYCLÉS INCLUS DANS LES 3,4 MILLIARDS D'EUROS DESTINÉS AUX TECHNOLOGIES VERTES





AIR & ODEUR

Le domaine de l'air compte quatre axes majeurs : surveillance de la qualité de l'air (air ambiant et air intérieur), réduction des émissions à la source, solutions de traitement (épuration, filtration...) et solutions à moindre impact (matériaux, peintures, colles...). Le domaine des micro-capteurs et de la modélisation connaît un essor considérable, permettant d'obtenir des connaissances toujours plus précises des expositions aux polluants et ainsi de prendre les mesures les plus appropriées.

Les directives européennes devraient être révisées courant 2021 dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe (cf. ambition « zéro pollution »). Mais beaucoup reste à faire pour atteindre les objectifs fixés (ex. NH_3 , NOx , voire COV et SO_2 pour certains états-membres). En France, l'indice ATMO pour la surveillance de la qualité de l'air a été revu début 2021 et intègre désormais les particules fines $\text{PM}_{2,5}$.

BRUIT

Le coût social du bruit était estimé en 2016 à 57 milliards d'euros en France dont 20 pour le bruit des transports et 11,5 pour le bruit de voisinage. Le secteur couvre traditionnellement les solutions permettant l'isolation acoustique des bâtiments et celles contribuant à prévenir les nuisances sonores en industrie. Ces solutions connaissent des évolutions notables (ex. intégration de l'IoT dans des outils pour la 'smart city' ou le suivi de chantiers, murs anti-bruit servant aussi de supports de production d'énergies renouvelables, matériaux à géométrie étudiée pour mieux absorber les bruits en intérieur...).

En parallèle, le domaine du bruit voit émerger deux nouveaux axes de travail : le bruit sous-marin (les sources sonores d'origine anthropique dans le milieu marin font l'objet d'un nombre croissant d'études et de préconisations) et le bruit des drones et autres engins à décollage et atterrissage vertical.



BIODIVERSITÉ

Les questions liées à la biodiversité couvrent trois enjeux majeurs : la réduction des consommations de matières premières, la réduction des impacts, la restauration des milieux. Dans tous ces domaines, les offres se multiplient, qu'il s'agisse de solutions technologiques ou de prestations de génie écologique. Là encore, les solutions intègrent le numérique, que ce soit pour la collecte des données ou pour accompagner les démarches de compensation. Une nouvelle qualification « maîtrise d'œuvre du génie écologique » a été lancée en mars par OPQIBI et plusieurs partenaires. Des évolutions notables concernent aussi les outils de biocontrôle ou de bio-surveillance, souvent complétés par l'apport des drones. Enfin le développement des démarches d'agroécologie urbaine donne également lieu à de nouvelles solutions spécifiques.

Une stratégie d'accélération « Systèmes agricoles durables et équipements contribuant à la transition écologique » devrait être lancée en 2021.



LE BIOMIMÉTISME EN PLEIN ESSOR

Biomimétisme ou bio-inspiration, ces deux termes sont plus que jamais une clé pour la transition écologique et énergétique. Approche conceptuelle, le biomimétisme permet de penser des ruptures technologiques en s'appuyant sur la capacité de la nature à mettre en œuvre les processus les plus efficaces. C'est donc un gage de bon sens et de sérieux pour des innovations qui, sinon, pourraient apparaître comme un peu iconoclastes. Au fil des années, cette démarche irrigue de plus en plus le monde de la recherche et de l'industrie, en particulier dans les éco-innovations. A titre d'exemple : un moteur, un bras de levage ou des pompes très économes en énergie, une hydrolienne, un mode de

« vision » sous-marine électromagnétique, une membrane de dessalement, un abri pour la biodiversité, une cellule photovoltaïque dernière génération, un catalyseur, etc. Une quinzaine de startups ont mobilisé 300 M€ de financement ces dernières années (*d'après une étude menée par Newcorp*). Et le mouvement s'accélère avec de nouvelles entreprises créées (dont certaines financées par le concours iLab) et des groupes qui intègrent cette méthode dans leur projet R&D. Bioxegy, structure de soutien à la R&D biomimétique, revendique déjà une quarantaine de références.

MER & LITTORAL

La transition écologique et énergétique des activités maritimes et portuaires se concrétise en lien notamment avec la politique d'économie bleue menée par l'Europe. Les solutions portent aussi bien sur les carburants des navires, les infrastructures portuaires que sur la lutte contre l'érosion du littoral ou la qualité des eaux. La France a adopté sa nouvelle stratégie portuaire début 2021 et devrait accélérer dans le déploiement de l'éolien en mer. En parallèle, le volet maritime et portuaire du Plan de Relance contient de nombreux éléments comme le verdissement des ports, les infrastructures et mobilités vertes, le renforcement de la résilience avec des sujets liés à la restauration et la protection du littoral par exemple.

POUR ALLER PLUS LOIN

Des solutions innovantes existent. Retrouvez le catalogue des solutions pour les ports durables : annuaire-ports.ecoentreprises-france.fr

PROPULSION MARINE : L'EXPLOSION DES PISTES

Si le secteur maritime est un moyen de transport très peu carboné, rapporté à la tonne transportée (3 % des émissions de CO₂ pour 90 % des marchandises en transit), il reste une cible prioritaire de réduction des émissions de CO₂ et d'efficacité énergétique, car continuant à être en pleine expansion. Avec un objectif de réduction de 40 % et 50 % des émissions de CO₂ aux horizons 2030 et 2040, associé à des enjeux de qualité de l'air, la filière suscite une forte émulation dans le monde des ecotechnologies. Emulation qui s'illustre fortement en France (et en Europe) avec une belle diversité de solutions permettant de réduire les consommations liées à la propulsion des navires. Ailes, voiles de traction mais aussi hydrofoils divers, hydroliennes ou membranes ondulantes sont en développement pour minimiser l'appel de puissance moteur. L'efficacité énergétique est aussi recherchée par le numérique, par exemple par la capacité à optimiser les routes maritimes en fonction des conditions en temps réel, ou encore en valorisant la chaleur fatale des fumées d'échappement. Sans oublier la dynamique autour des carburants alternatifs, notamment le gaz naturel ou le biogaz, et la décarbonation (en particulier avec l'hydrogène) de tous les moyens électriques auxiliaires.

A cette tendance sur les grands bâtiments commerciaux et de croisière s'ajoute une multiplication de solutions arrivant à maturité pour les petits bateaux, barges, hors-bords et autres scooters des mers qui mettent en œuvre des innovations de propulsion propre de plus en plus performantes et économiquement accessibles.





GESTION DES RISQUES

Qu'ils soient naturels et/ou climatiques, industriels ou sanitaires, les risques sont gérés de manière préventive (surveillance, anticipation...) et curative (traitement, décontamination...). En matière de surveillance, les outils de détection et d'alerte se font toujours plus pointus : ils intègrent toujours plus le numérique, l'IA et l'IoT. Les solutions de type drones se multiplient (surveillance des sites industriels ou des milieux naturels) et certaines peuvent être complétées par des applications satellitaires. La prévention se fait également par des dispositifs et équipements spécifiques. En parallèle, les solutions de traitement se multiplient avec, en particulier, de nouveaux dispositifs d'intervention post-catastrophe (unités autonomes de traitement d'eau, systèmes d'alimentation énergétique autonomes...).

Autre enjeu majeur, la question du risque microbiologique connaît un véritable essor. D'une manière générale, l'industrie doit se doter de systèmes de détection rapide des pathogènes (par exemple, pour prévenir les rappels de produits dans l'agro-alimentaire). Et face à la crise sanitaire, les solutions de décontamination moins consommatrices en produits chimiques et/ou en énergie se multiplient tout comme les solutions intégrées (matériaux, revêtements...).

EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE : LA PALETTE D'OUTILS S'ÉTOFFE

Avec la crise sanitaire, les questions de santé-environnement sont encore plus prégnantes, même si le sujet n'est pas nouveau. L'écosystème national est en tous cas en ordre de bataille pour accélérer sur le besoin d'outils permettant de mieux évaluer les expositions aux polluants, aider à la gestion de crise et réduire les expositions futures. La forte accélération dans le développement de capteurs et analyseurs miniaturisés (dans l'air intérieur et extérieur et dans l'eau), avec l'élargissement de leurs cibles de polluants et les gains de performance et fiabilité, est un point clé de cet enjeu qui met également en jeu les avancées dans la connectivité et la basse-consommation des capteurs et des télécoms, mais aussi de multiples outils de simulation, cartographie ou des modèles d'exposition intégrant des dimensions sociétales. Une tendance que l'on retrouve aussi pour le suivi des sols. Les outils de détection de risques microbiologiques connaissent un essor particulièrement significatif, avec de multiples approches très en pointe et variées (dont les bio-capteurs et outils de génie biologique) permettant une détection précoce et très rapide d'organismes pathogènes et ce, aussi bien en process industriel que dans le milieu naturel, l'eau et les aliments. En plus de cela, toute une dimension d'innovation liée à la connaissance des milieux et des matériaux permet de comprendre leurs comportements dans le temps et de contribuer à anticiper et donc prévenir des expositions nocives. Problématique qui rejoint aussi un regain d'effort sur le développement de moyens d'évaluation de la toxicité et de l'écotoxicité des substances toujours plus représentatifs des expositions réelles.

AMÉNAGEMENT ET CONSTRUCTION DURABLES

Le domaine de la construction est fortement marqué par des annonces sur la rénovation énergétique des bâtiments (cf. plus de 4,7 Mrds d'euros abondés dans le plan de relance). Mais limiter les impacts de la construction sur l'environnement concerne à la fois l'acte de bâtir (de l'extraction des matériaux à la construction même), l'usage des bâtiments et la déconstruction. La RE2020 qui se met en place met en avant la mixité des matériaux (biosourcés : bois, chanvre..., géosourcés : pierre de taille, terre crue..., décarbonés : brique, béton) et l'adaptation aux risques naturels (en particulier, le confort en cas de chaleur). A titre d'exemple, l'offre en matière de béton bas-carbone se développe fortement, portée aussi bien par de grands groupes que par des PME ou startups.

Visant à améliorer le cadre de vie, l'aménagement durable couvre les solutions favorisant les réseaux intelligents (outils de gestion de données, analyse en ligne...), l'éco-mobilité (infrastructures de recharge, applis pour stationnement...), la nature en ville (toitures et façades végétalisées) ou encore les réseaux de chaleur à base d'EnR. Au coeur des enjeux de l'adaptation des villes au changement climatique, la question des îlots de chaleur urbains fait l'objet de nombreux développements, des outils d'identification aux solutions proprement dites (matériaux réfléchissants, végétalisation...). Une stratégie d'accélération « Solutions pour des villes durables et résilientes » devrait être lancée en 2021.

**PLUS DE 4,7 MILLIARDS D'EUROS
DU PLAN FRANCE RELANCE SONT
DESTINÉS À LA RÉNOVATION
ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS**

POUR ALLER PLUS LOIN

Retrouvez les solutions durables pour les infrastructures pérennes et temporaires : infrastructures-sport.ecoentreprises-france.fr

BÉTON DÉCARBONÉ : ACCÉLÉRATION DES SOLUTIONS

Les enjeux de décarbonation de la construction imposent une accélération des développements pour les matériaux structuraux. A côté des matériaux biosourcés et notamment de la filière bois, la filière ciment et béton (5 % à 7 % des émissions de CO₂ dans le monde) relève le défi de nombreuses innovations émanant autant de grands groupes que de PME et startups. Les annonces se multiplient sur les offres de formulation de ciment bas-carbone adaptées à divers cas d'usage pour couvrir un champ toujours plus large d'applications. Pour décarboner, il y a deux moyens : décarboner la source d'énergie nécessaire à la cuisson du clinker (gaz renouvelable, déchets / CSR, ou technologie Oxyfuel qui permet de capter facilement le CO₂) ou substituer une partie du calcaire (responsable de 60 % des GES lors de la cuisson) par des coproduits (notamment laitiers), option permise par une nouvelle norme depuis 2018. L'innovation se joue aussi dans les formulations avec des additifs et agents nouveaux permettant de maintenir toutes les qualités des produits finaux et leur facilité de mise en oeuvre, voire encore améliorer leur empreinte écologique.

D'autres voies apparaissent avec des formulations plus spécifiques, telles que des ciments d'argile ou d'autres dont la prise s'opère en présence de CO₂, permettant ainsi de stocker durablement du CO₂ ou encore des innovations dans les bétons de bois rivalisant avec des bétons structuraux classiques.



ECO-CONCEPTION

Selon les estimations, 80% des impacts environnementaux des produits seraient déterminés au stade de leur conception. Permettant d'intégrer des aspects environnementaux dans la conception et le développement des produits et services dans une perspective de cycle de vie, l'éco-conception est aujourd'hui renforcée (cf. plans quinquennaux pour les filières les plus polluantes dans la loi AGECE, AAP Perfecto lancé par l'Ademe, Pack Ecoconception dans le plan de relance, soutien renforcé de l'Ademe dans trois secteurs : numérique, alimentation, mode). En parallèle, la loi AGECE de février 2020 a institué l'obligation d'un indice de réparabilité dans cinq catégories de produits électriques et électroniques. Les professionnels s'engageant dans une telle démarche peuvent s'appuyer sur des prestataires de conseils spécialisés et des fournisseurs de solutions logicielles dédiées.

80% DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES PRODUITS SERAIENT DÉTERMINÉS AU STADE DE LEUR CONCEPTION.

LA MAINTENANCE PRÉDICTIVE : OUTIL DE DURABILITÉ

Avec l'avènement de nouvelles technologies de capteurs miniatures et/ou de traitement numérique des données, notamment par des outils d'intelligence artificielle, le domaine de la maintenance prédictive est en train de muter et de gagner en pertinence. L'offre d'outils capables d'écouter les machines (en particulier, les machines tournantes) ou d'analyser des données industrielles pour détecter précocement des dérives, est en train d'exploser. Tous ces moyens contribuent à un gain de compétitivité avec une moindre consommation de matières premières et d'énergie et évitent les casses et les arrêts non programmés, participant aussi à une plus grande durée de vie des équipements. Corollaire de cette approche, le suivi qualité des productions pour lequel se déploient aussi de plus en plus d'outils spécifiques de contrôle en ligne faisant appel aux mêmes progrès en capteurs et dispositifs d'analyse des données, permettant de réduire fortement les déchets pour non-conformité.

ECO-MOBILITÉ

L'éco-mobilité couvre à la fois les modes de transport moins impactants pour l'environnement, la santé et le climat (véhicules électriques à batterie ou hydrogène, transport par câble, etc.), les solutions de recharge et l'ensemble des solutions facilitatrices comme les applis de stationnement, de paiement ou autres. Tous ces domaines font l'objet de nombreuses innovations le plus souvent appuyées par le numérique et l'IA. Par exemple, le véhicule to grid devrait connaître une émergence considérable en parallèle au développement attendu du véhicule électrique.

Selon France Urbaine, 183 projets d'investissements seraient prêts à être engagés en 2021 et 2022 pour un montant total de 8,9 milliards d'euros. Même si une part importante concerne le tram et le métro, 1,2 Mrd d'euros sera consacré au verdissement des bus, 584 M€ aux BHNS, 445 M€ à l'accessibilité et la logistique, 164 M€ à la multi-modalité, 148 M€ à la transition écologique des dépôts de bus et 112 M€ au vélo.

Le plan de relance prévoit 1,2 milliard d'euros pour développer les mobilités du quotidien et en parallèle une stratégie d'accélération « Digitalisation et décarbonation des mobilités » devrait être lancée en 2021.

**PLAN DE RELANCE :
1,2 MILLIARD D'EUROS POUR
DÉVELOPPER LES MOBILITÉS
DU QUOTIDIEN.**

CHIMIE DU VÉGÉTAL / PRODUITS BIOSOURCÉS

Que ce soit pour la construction, les emballages ou d'autres types d'applications, la chimie du végétal se fonde sur l'utilisation de matières premières végétales comme certaines plantes

(ex. lignocellulosiques, oléagineuses, amidonnières), des résineux ou des algues pour fabriquer des ingrédients, produits ou matériaux. Les produits biosourcés connaissent un véritable essor et un grand nombre d'entre eux entrent en phase d'industrialisation

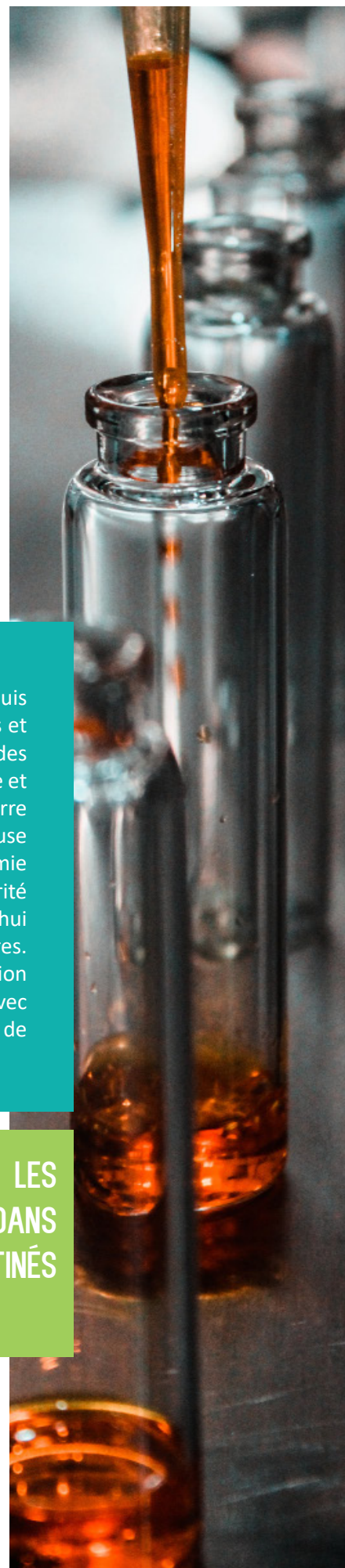
(ex. Afyren : molécules de substitution, Pili : pigments, Metabolic Explorer : PDO, AB, acide glycolique).

Les produits biosourcés font partie, avec les biocarburants, des marchés clés soutenus dans les technologies vertes (3,4 Mrds d'euros) au sein du plan de relance. Une stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles - carburants durables » devrait être lancée en 2021 (cf. PIA4).

CHIMIE BIOSOURCÉE : L'HEURE DE L'INDUSTRIALISATION

Si elle a toujours existé, la chimie biosourcée connaît un renouveau majeur depuis quelques années avec la nécessité de décarboner certaines filières industrielles et l'attente du marché pour des ingrédients plus sûrs et plus naturels. Le champ des innovations est immense en biotechnologies, en extraction, en chimie organique et catalytique, engageant autant des grands groupes que des startups. Les prix Pierre Potier mais aussi les pôles de compétitivité, le Genopole ou encore le TWB (Toulouse White Biotechnology) sont quelques unes des vitrines de ce tournant de la chimie illustrant, année après année, l'accélération des développements et la maturité grandissante des acteurs français, y compris d'anciennes startups aujourd'hui matures rejointes par un vivier continuellement renouvelé de nouvelles structures. Des projets emblématiques tels que celui de Global Bioénergies ou la reconversion du site de Carling-Saint-Avold (avec trois projets majeurs de bio-production avec Metex, Afyren et le groupe Circa) témoignent du potentiel d'industrialisation de cette chimie décarbonée.

**LES PRODUITS BIOSOURCÉS & LES
BIOCARBURANTS SONT INCLUS DANS
LES 3,4 MILLIARDS D'EUROS DESTINÉS
AUX TECHNOLOGIES VERTES**



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

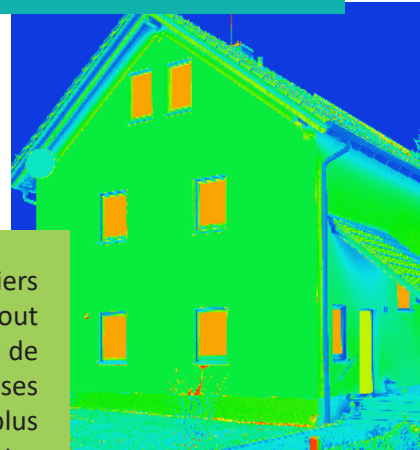
L'efficacité - ou plutôt efficience - énergétique désigne la sobriété dans les usages de l'énergie. Elle concerne donc l'ensemble des domaines économiques : énergie, production industrielle, agriculture, bâtiment, transports, réseaux, etc. Les solutions permettant de rendre les équipements et procédés moins énergivores connaissent un essor largement favorisé par les technologies numériques et l'IA.

Parvenir à l'objectif d'une économie bas carbone suppose entre autres de décarboner l'industrie, ce qui passe par la multiplication d'actions et démarches d'efficacité énergétique. Le plan de relance de septembre 2020 prévoit 1,2 milliard d'euros dans cette optique pour les deux années à venir, en particulier à travers plusieurs appels d'offres menés par l'Ademe.

**PLAN DE RELANCE :
1,2 MILLIARD D'EUROS
POUR LES DÉMARCHES
D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.**

CO₂ : LE NOUVEAU GISEMENT

Si les énergies décarbonées et l'efficience énergétique sont deux piliers majeurs de la lutte contre le changement climatique, le troisième atout de cette bataille est incontestablement celui de la récupération et de la valorisation du CO₂. Un axe sur lequel de très nombreuses expertises académiques travaillent depuis des années et qui se concrétise de plus en plus en offres technologiques pour le marché. Cet enjeu s'illustre autant par de multiples avancées dans le domaine de la capture du CO₂ à l'émission ou dans l'air ambiant (avec des entreprises qui progressent pour proposer des solutions en rupture réduisant les coûts, notamment par rapport aux technologies d'absorption aux amines) que par un panel très large de valorisation du CO₂. Là-aussi, on note des expertises académiques et pépites en phase d'industrialisation ou pré-industrialisation : conversion catalytique, photosynthétique ou biotechnologique en gaz de synthèse et hydrocarbures divers et molécules permettant d'aller jusqu'aux plastiques, fibres textiles, mais aussi conversion en protéines ou même lactate. L'exploitation du CO₂ ouvre en outre des perspectives en matière de diversification des approvisionnements et donc une indépendance plus grande des territoires. Un défi majeur sur lequel les éco-entreprises françaises et européennes sont déjà bien positionnées.



ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

Au-delà des filières EnR déjà traditionnelles comme le photovoltaïque, l'éolien ou la biomasse, la quête d'énergies alternatives se poursuit (ex. bio-méthane produit à partir de biodéchets et de boues, biocombustibles issus de récupération de procédés spécifiques, combustibles solides de récupération). La chaleur renouvelable devrait se renforcer en lien avec les nouveaux objectifs de la dernière programmation pluriannuelle de l'énergie (+ 25 % en 2023 et + 40 % à 60 % en 2028 par rapport à 2017). L'accent est mis sur la récupération de chaleur fatale en industrie pour accélérer dans ce domaine au fort potentiel.

Dans le domaine des gaz renouvelables, la méthanisation fait une véritable percée avec 214 sites d'une capacité totale de 3,9 TWh (soit + 75 % par rapport à 2019). De même, les filières hydrogène se développent également dans un contexte réglementaire soutenu (Plan Hydrogène, stratégie d'accélération...), avec, en particulier, l'hydrogène décarboné pour l'industrie et les transports.

LA MÉTHANISATION FAIT
UNE PERCÉE AVEC 214 SITES
D'UNE CAPACITÉ TOTALE DE
3,9 TWH

GAZ RENOUVELABLES : LES MULTIPLES VOIES DE DIVERSIFICATION

Au-delà de la méthanisation qui monte en puissance et de la production d'hydrogène vert par électrolyse alimentée en électricité verte se profile une belle diversité de modes de production alternatifs de gaz renouvelables, gaz de synthèse, méthane et hydrogène. La pyrogazéification de biomasse ou de déchets (notamment plastiques) monte notamment en puissance, avec des solutions industrielles à diverses échelles et un vivier d'entreprises qui se renforce en France. Jusqu'à présent ciblé sur la production d'électricité ou de chaleur par l'exploitation directe du gaz de synthèse produit, cette filière constitue de plus en plus un atout durable pour la production de méthane (directement ou par méthanation) ou d'hydrogène vert avec des solutions éprouvées sur le terrain. Une autre piste à fort potentiel est celle de la gazéification hydrothermale avec laquelle il est possible de valoriser de très gros gisements organiques humides (boues, lisiers...) en bio-méthane. La constitution d'un groupe de travail multi-industriel est l'illustration du changement de braquet souhaité par la filière gazière française sur cette technologie. Quelques approches complémentaires à suivre, comme la pyrolyse solaire de biomasse (notamment d'algues invasives), témoignent de la forte dynamique dans le gaz renouvelable.



STOCKAGE D'ÉNERGIE

Parallèlement aux énergies renouvelables et à la mobilité électrique, le stockage d'énergie continue à se développer. Par exemple, le stockage d'électricité voit apparaître des solutions en fonction des usages (batteries, super-condensateurs, volants d'inertie, systèmes basés sur les STEP...).

Une Alliance européenne a été créée afin de développer une offre régionale et réduire la dépendance. De son côté, le stockage thermique ou gazeux enregistre aussi des évolutions notables, à l'image du premier démonstrateur de stockage massif d'hydrogène mis en place en France (HyPSTER).

La filière Industries des nouveaux systèmes énergétiques est dotée d'un Contrat stratégique de filière depuis 2019 et un programme d'accompagnement a été mis en place pour booster la croissance de ses PME (« Accélérateur Transition énergétique»). La toute première promotion comptait 24 PME.

POUR ALLER PLUS LOIN

Retrouvez les solutions durables des nouveaux systèmes énergétiques : annuaire.energie.ecoentreprises-france.fr

STOCKAGE ÉLECTRIQUE : UN LARGE PANEL DE PISTES PROMETTEUSES

Au-delà de la structuration de la filière industrielle des batteries en Europe avec les projets en cours de « gigafactories » notamment en France, le stockage électrique génère une très forte mobilisation des éco-entreprises pour la conception de solutions toujours plus denses (avec des ambitions pour certains de multiplier par 4 la densité actuelle), plus sûres mais aussi recyclables et mettant en œuvre des ressources abondantes et accessibles. La France abrite ainsi un écosystème particulièrement riche de startups et PME innovantes travaillant sur de nouvelles électrochimies, des composants clés des batteries (électrolytes, électrodes, collecteurs de courant) ou des hybridations pertinentes (en particulier avec des super-condensateurs, eux-mêmes plus efficaces) pouvant répondre aux enjeux de demain, notamment pour la mobilité (y compris aérienne) et l'intégration des énergies renouvelables intermittentes. Cette stratégie multi-filière pour le stockage électrochimique (associée à des compétences en intégration, pilotage intelligent, etc.), essentielle notamment pour s'affranchir des ressources critiques importées, est complétée par des approches technologiques de stockage électrique non-électrochimiques, dotant ainsi la France d'un écosystème très complet pour affronter les défis grandissants de l'électrification des activités.



SITES & SOLS

La question des sites et sols est elle-aussi liée à l'économie de ressources (cf. lutte contre l'étalement urbain et l'artificialisation / imperméabilisation des sols). Un objectif de « 0 artificialisation nette » a été fixé. Dans cette optique sont privilégiées à la fois la dépollution / réhabilitation sur site, la conception intégrée (en lien notamment avec l'économie circulaire et le changement climatique) et la cohérence territoriale. La reconversion de friches passe par des solutions de diagnostic toujours plus évoluées (outils portatifs, rapides, précis) et la combinaison de différentes solutions de traitement.

Un autre domaine en émergence est celui de la restauration des fonctions des sols, qui devient de plus en plus nécessaire face à leur appauvrissement progressif.

Le plan de relance prévoit un fonds de 300 M€ dont 40 M€ pour financer les opérations de reconversion de friches polluées (cf. AMI Ademe) et 260 M€ pour la transformation de foncier déjà artificialisé.

UN OBJECTIF DE "0
ARTIFICIALISATION
NETTE" A ÉTÉ FIXÉ.



MÉTROLOGIE ENVIRONNEMENTALE

Les solutions d'analyse, de mesure et de contrôle s'appliquent à l'ensemble des domaines : eau, sols, air, milieux aquatiques continentaux, milieux côtiers et marins, déchets, bruit/acoustique, milieux extrêmes... Pour gagner en efficacité, les solutions tendent à se miniaturiser (outils toujours plus compacts) ; elles sont moins consommatrices en énergie, voire autonomes (alimentées aux EnR) ; elles sont connectées et certaines font l'objet d'une démarche poussée d'éco-conception. Autre tendance dans la métrologie : le développement des drones de surveillance des milieux (ex. drones aquatiques).

Par ailleurs, la formalisation, en 2020, de l'association France Bio-surveillance illustre le développement de cette filière prometteuse basée sur la surveillance par bio-indicateurs (crevettes, têtards, insectes, lichens ou algues).

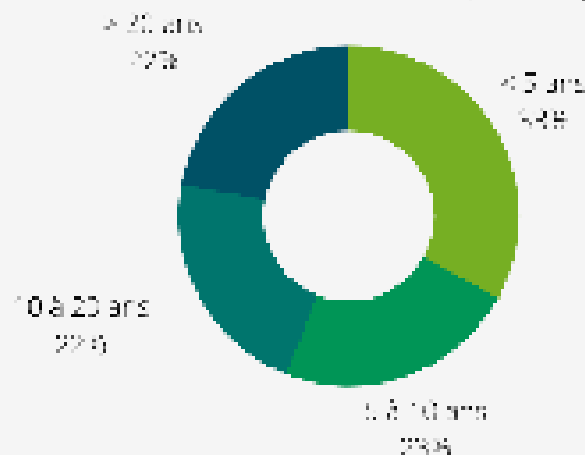


ECO-PME : QUEL PROFIL EN 2021 ?*

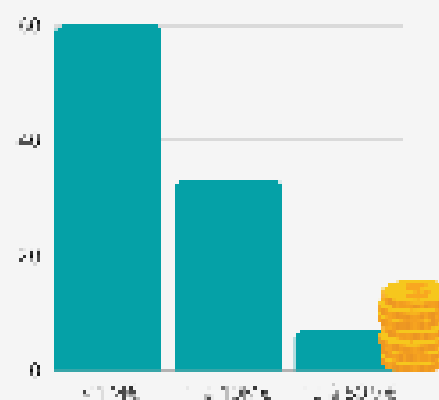
Selon la définition OCDE / Eurostat, les éco-entreprises sont « les entreprises qui produisent des biens et services capables de mesurer, prévenir, limiter ou corriger les impacts environnementaux tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol ainsi que les problèmes liés aux déchets, au bruit et aux écosystèmes. Elles incluent les technologies, services et biens qui réduisent les risques environnementaux et minimisent la pollution et l'utilisation des ressources ».

Répartition par âge

(données 2019)



Répartition par chiffre d'affaires



29% des salariés sont
des femmes

(données 2019)

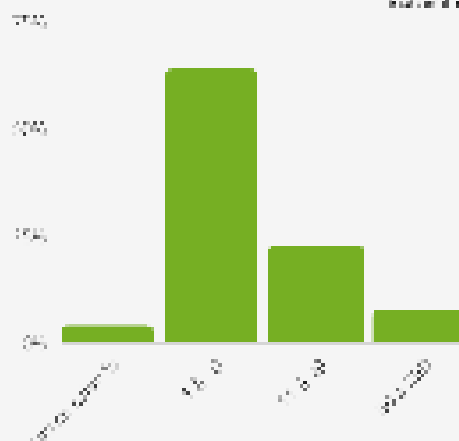
29 %

Il n'y a pas de différence significative
dans les salaires entre hommes et femmes.



Répartition par effectif

(données 2019)



Taille des PME

(données 2019)



En moyenne, une éco-PME emploie 16 salariés.

74 %



sont membres d'un réseau
d'éco-entreprises, pôle de
compétitivité, fédération ou
syndicat professionnels

(données 2019)



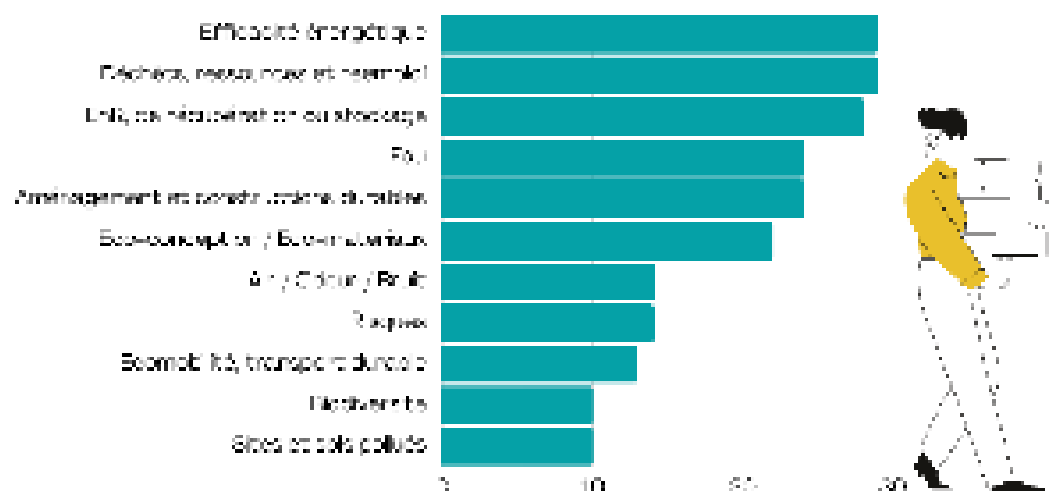
Les éco-entreprises affichent un
estime de 4 sur 5 concernant leur
perception du potentiel de
croissance

(données 2019 et 2020)
(enquête 2020)

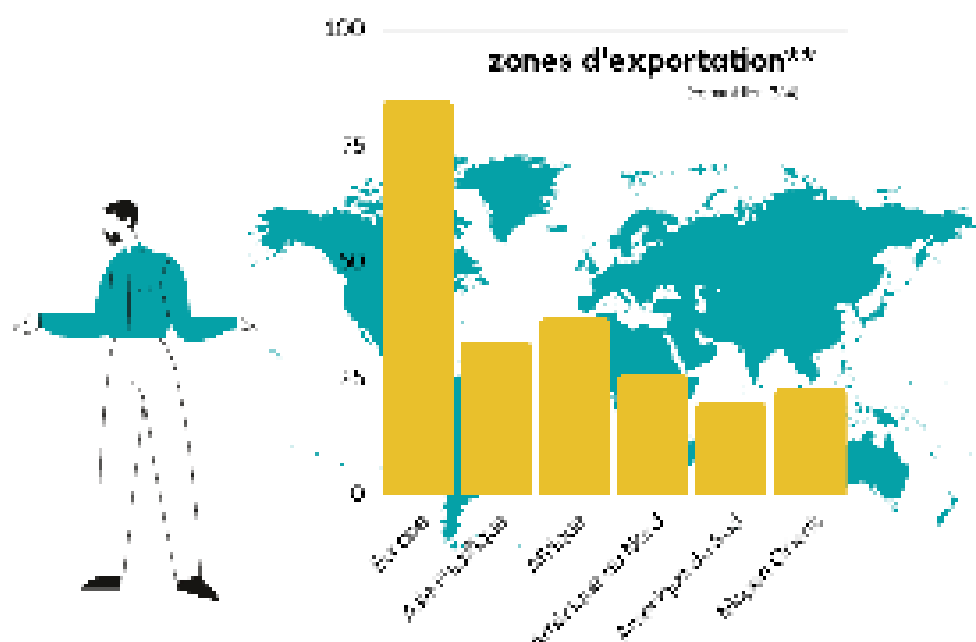
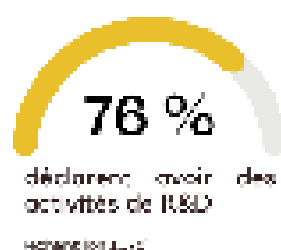


Les éco-PME sont actives essentiellement dans les secteurs^{***} :

(Schneider 2019)



L'innovation & l'international



Besoins prioritaires exprimés pour leur développement

(Schneider 2019)

Financement 88 %

Recrutement 85 %

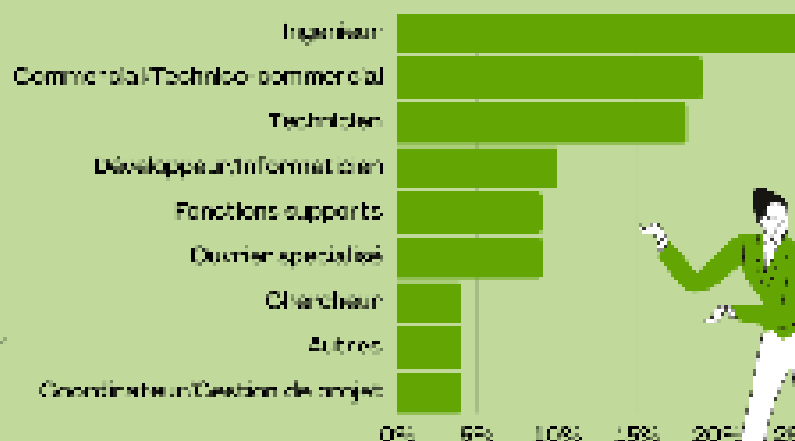
Finances 80 %



considèrent le recrutement en priorité
des ingénieurs et commerciaux
(Schneider 2019)

Métiers recherchés

(Schneider 2019) (Schneider 2019)



*** Les données sont basées sur les données déclarées par les éco-PME. Les données sont donc susceptibles d'être biaisées. Les données sont donc susceptibles d'être biaisées.

Les partenaires du Pexe



Les réseaux du Pexe



RETROUVEZ LES ÉVÉNEMENTS ET ANNUAIRES DU PEXE POUR VALORISER LES SOLUTIONS FRANÇAISES ET ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE.
ECOENTREPRISES-FRANCE.FR



Les
ÉCO-ENTREPRISES
de France

PEXE – LES ÉCO-ENTREPRISES DE FRANCE
31 BIS, RUE DES LONGS PRÉS
92100 BOULOGNE-BILLANCOURT
TEL:(33 0)1 49 10 64 25

Rédaction à la demande du PEXE avec l'appui de Hélène Bouillon
et Cécile Clicquot de Mentque

Mise en page par Camille Ramaré - PEXE

Illustrations :

Photo by : Sigmund, Call Me Fred, İbrahim Özdemir, Matthew
T Rader, nikita ermilov, Fulvio Ciccolo, Dennis Kummer, Annie
Spratt, Ernest Ojeh, Andreas Dress, Michael Jin, Macau Photo
Agency, Maxim Tolchinskiy, Arthur Perrin, Jamie Street, Victor
Garcia, Tom Bressolles on Unsplash
Gettyimage