

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي

PNR 2 SUR LA
SÉCURITÉ
ÉNERGÉTIQUE

www.pnr.dgrsdt.dz



Sommaire

Introduction	3
1. Objectifs du programme national de recherche sur la sécurité énergétique :	3
2. Contenu du Programme de recherche :	4
DOMAINE 1 : INTEGRATION AU RESEAU	7
DOMAINE 2 : GISEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES	8
DOMAINE 3 : ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE	9
DOMAINE 4 : ENERGIE EOLIENNE	11
DOMAINE 5 : EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BÂTIMENT	13
DOMAINE 6 : SYSTEMES HYBRIDES.....	14
DOMAINE 7 : ENERGIE SOLAIRE THERMIQUE.....	15
DOMAINE 8 : COGENERATION.....	16
DOMAINE 9 : EXPLOITATION ET MAINTENANCE DES CENTRALES EnR.....	17
DOMAINE 10 : STOCKAGE DE L'ENERGIE.....	18
DOMAINE 11 : ENERGIE GEOTHERMIQUE	19
DOMAINE 12 : BIOENERGIE.....	20
DOMAINE 13 : HYDROGENE ET PILES A COMBUSTIBLES.....	21
DOMAINE 14 : MATERIAUX.....	22
DOMAINE 15 : HYDROCARBURES D'ORIGINE CONVENTIONNELLE ET NON CONVENTIONNELLE.....	25
2. Impacts attendus :	29
3. Calendrier :	29
4. Déroulement de la mise en œuvre des PNR	29
5. Critères d'expertise	34
6. Contact et informations :	34

Introduction

En application des dispositions de l'article 13 de la loi n°15-21 du 18 Rabie el-aouel 1437 correspondant au 30 décembre 2015, modifiée, portant loi d'orientation sur la recherche scientifique et le développement technologique, le décret n° 21-89 du 17 Rajab 1442 correspondant au 1er mars 2021 a pour objet d'établir le plan de développement pluriannuel pour la mise en œuvre des trois (03) programmes nationaux de recherche scientifique et de développement technologique prioritaires qui sont fixés comme suit :

- ✚ Le programme national de recherche sur **la sécurité alimentaire** ;
- ✚ Le programme national de recherche sur **la santé du citoyen** ;
- ✚ Le programme national de recherche sur **la sécurité énergétique**.

Le document ci-après est consacré au programme national de recherche sur la sécurité énergétique. Les objectifs, le contenu ainsi que l'impact attendu y sont présentés.

1. Objectifs du programme national de recherche sur la sécurité énergétique :

Concernant le programme de recherche « **Sécurité énergétique** », il s'agit de développer et de promouvoir les énergies renouvelables dans le cadre de la sécurité énergétique du pays qui constitue l'un des principaux objectifs de la stratégie nationale du gouvernement qui vise à porter la part des énergies renouvelables à environ 27% de la production nationale d'électricité à l'horizon 2030. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement a adopté, en 2011, un ambitieux programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Ce programme, révisé en 2015, s'articule notamment autour : a) d'un cadre législatif et réglementaire incitatif pour la production et la commercialisation des énergies renouvelables, b) d'une intégration des capacités nationales qui sont déjà appréciables, c) de la mise en place d'une véritable activité économique orientée vers les énergies renouvelables.

Au mois de mars 2020, le programme de développement des énergies renouvelables d'une capacité de 16 000 MW à l'horizon 2035 a été adopté par le gouvernement, dont 15 000 MW raccordés au réseau électrique national et 1 000 MW en hors réseau (autoconsommation).

En matière d'hydrocarbures, la production, la conservation, la distribution, l'utilisation rationnelle et la diversification des sources d'énergie, l'exploration du sol, du sous-sol, des mers, de l'atmosphère et l'évaluation de leurs ressources constituent les principaux objectifs à poursuivre pour le développement des hydrocarbures conventionnels et non conventionnels. Cela s'inscrit dans la vision du Gouvernement algérien qui s'appuie sur une stratégie axée sur le développement des hydrocarbures conventionnels et non conventionnels. Cette stratégie vise à intensifier l'effort d'exploration en vue de découvrir de nouveaux gisements pétroliers et gaziers. Elle vise également à :

- augmenter la production pétrolière par la récupération assistée des hydrocarbures ;
- valoriser les hydrocarbures par le biais de procédés de traitement (raffinage) et de transformation (pétrochimie) ;
- analyser les impacts environnementaux associés au développement de l'industrie des hydrocarbures ;
- traiter et valoriser les déchets ;
- étudier les problèmes liés à l'exploitation et au transport des hydrocarbures ;
- développer des matériaux innovants dans le forage.

2. Contenu du Programme de recherche :

Le programme national de recherche sur le volet 'énergies renouvelables et efficacité énergétique' vise l'évaluation et l'exploitation des ressources énergétiques renouvelables ainsi que la maîtrise et le développement technologique des systèmes de conversion d'énergie. Quant au volet 'hydrocarbures', les axes de recherche porteront sur l'évaluation du potentiel du domaine minier national des hydrocarbures, le développement et l'application de nouvelles technologies d'exploration, de développement, de production et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés.

Le contenu de ce programme répond aux principales préoccupations exprimées par les acteurs socio-économiques lors des travaux en ateliers pilotés par la Commission Intersectorielle « Matières premières et énergie » auxquels ont pris part les représentants des départements ministériels, en leur qualité de membres de la commission ainsi que les acteurs dans l'énergie, l'industrie, l'agriculture, la défense nationale, l'économie, le commerce, l'enseignement supérieur, l'environnement, l'habitat, l'aménagement du territoire, le développement durable, etc.

Les contenus de ce programme englobent des domaines classés par ordre de priorité et répartis en axes de recherche. Quant aux thèmes de recherche, ils représentent les différentes problématiques de recherche exprimant les différents besoins du pays dans les domaines des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique et des hydrocarbures. Ces thèmes sont dûment formulés et articulés selon une dimension intersectorielle et multidisciplinaire. C'est sur cette base que les chercheurs et les acteurs socio-économiques concevront leurs projets de recherche. Au vu du grand nombre de thèmes de recherche, il n'a pas été possible de les insérer dans le présent plan. Ceux-ci seront présentés par le biais des appels à propositions de projets qui s'articulent autour des domaines et des axes déjà inscrits et anticiper également de nouvelles problématiques de recherche qui pourraient être soulevées.

Les domaines et les axes de recherche ont été répartis sur deux volets : un volet sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique et un autre volet sur les hydrocarbures.

Volet « Energies Renouvelables et efficacité énergétique »

DOMAINE 1 : INTEGRATION AU RESEAU

L'intégration à grande échelle des centrales d'exploitation des énergies renouvelables (ou centrales EnR), posent de nouvelles contraintes aux réseaux de distribution d'énergie électrique contrairement aux centrales conventionnelles dont le comportement est bien maîtrisé. Ces contraintes sont principalement liées au caractère intermittent, aléatoire et imprévisible des sources énergétiques renouvelables. Les thèmes de recherche à développer porteront donc sur des études d'impact et d'analyse des centrales EnR sur le réseau, le développement d'outils de gestion et de planification de leur production ainsi que sur les exigences liées au raccordement des centrales EnR au réseau.

Axe 1 : Impact et analyse

Modélisation et dimensionnement des installations EnR,

Thème 1 : Etude de raccordement et d'impact des centrales EnR (impact sur le réseau isolé ou interconnecté),

Thème 2 : Gestion de la production du renouvelable connecté au réseau.

Axe 2 : Développement d'outils de calculs et d'analyse (Smart grids, ...)

Thème 1 : Outil de calcul et de modélisation des dimensionnements des centrales,

Thème 2 : Outils de calcul de l'intégration des centrales au réseau,

Thème 3 : Outils de prévision de production des centrales EnR en temps réel,

Thème 4 : Outils de gestion des centrales EnR dans le dispatching,

Thème 5 : Outils de planification de la production EnR.

Axe 3 : Exigences de raccordement des centrales EnR au réseau de transport et de distribution

Thème 1 : Exigences applicables aux réseaux locaux

Thème 2 : Exigences applicables au réseau interconnecté

DOMAINE 2 : GISEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Axe 1 : L'évaluation du gisement énergétique solaire, éolien, géothermique, du potentiel de la biomasse, des petites hydrauliques et autres sources renouvelables.

Les activités de recherche se traduiront par la caractérisation des sites potentiellement favorables à l'implantation de systèmes de conversion d'énergie renouvelable et l'établissement de cartes énergétiques.

Les thèmes de recherche concernent l'instrumentation de mesures, les méthodes de traitement des données, la modélisation et la prédiction des ressources, la qualification des sites et l'impact des changements climatiques sur les gisements énergétiques existants.

Thème 1 : Instrumentation et Mesures Radiométriques,

Thème 2 : Evaluation des potentiels (solaire, éolien Onshore et Offshore, géothermie, biomasse, hydraulique, autres sources renouvelables),

Thème 3 : Cartographie des gisements (solaire, éolien, géothermie, biomasse, hydraulique, autres sources) en utilisant les données au sol et imagerie satellitaire,

Thème 4 : Modélisation et prédiction des ressources énergétiques renouvelables (solaire, éolien, géothermie, biomasse, autres sources),

Thème 5 : Qualification de sites à fort potentiel et éligibles à l'implantation des centrales EnR,

Thème 6 : Imagerie satellitaire,

Thème 7 : Impact de l'augmentation de la température sur le gisement solaire,

Thème 8 : Choix et étude des comportements de diverses technologies dans des milieux différents.

DOMAINE 3 : ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Les recherches envisagées pour ce domaine portent sur la chaîne de conversion de l'énergie solaire photovoltaïque, de petite et grande puissance ainsi que les différentes applications de l'énergie solaire photovoltaïque. Les axes et thèmes de recherche concernent la cellule, le module et le générateur photovoltaïque, les centrales solaires connectées au réseau, les petits systèmes destinés aux sites isolés, les convertisseurs et dispositifs de contrôle et régulation ainsi que les applications photovoltaïques.

Axe 1 : Intégration des centrales photovoltaïques au réseau

Thème 1 : Etude et analyse des performances des systèmes photovoltaïques connectés au réseau,

Thème 2 : Impact de l'intégration du photovoltaïque dans les réseaux,

Thème 3 : Monitoring et surveillance des systèmes photovoltaïques connectés au réseau,

Thème 4 : Intégration de micro-réseaux photovoltaïques dans les réseaux électriques.

Axe 2 : Systèmes et applications photovoltaïques

Thème 1 : Pompage photovoltaïque,

Thème 2 : Froid et climatisation solaire photovoltaïque,

Thème 3 : Protection cathodique,

Thème 4 : Alimentation des relais de Télécommunication,

Thème 5 : Systèmes photovoltaïques autonomes,

Thème 6 : Monitoring, suivi et maintenance des systèmes photovoltaïques,

Thème 7 : Alimentation énergétique des systèmes d'aération solaire (turbines alimentées par panneaux PV),

Thème 8 : Eclairage public,

Thème 9 : Sécurité des installations.

Axe 3 : Cellules, modules et générateurs photovoltaïques

Thème 1 : Procédés Technologiques de fabrication de cellule et modules solaires,

Thème 2 : Caractérisation de la cellule/module et générateur photovoltaïque,

Thème 3 : Adaptation de la technologie photovoltaïque aux conditions désertiques.

Axe 4 : Conversion, gestion et contrôle des systèmes photovoltaïques

Thème 1 : Convertisseurs statiques pour systèmes PV autonomes

Thème 2 : Convertisseurs destinés aux systèmes PV connectés au réseau électrique

Thème 3 : Dispositifs de régulation et de contrôle des systèmes de stockage.

DOMAINE 4 : ENERGIE EOLIENNE

Ce domaine vise la maîtrise des systèmes de conversion d'énergie éolienne par l'étude et la conception de systèmes et éléments constituant une installation ainsi que l'analyse du comportement des éoliennes et leurs impacts sur l'environnement. Les thèmes de recherche porteront sur l'aérodynamique des éoliennes au sens large, les fermes éoliennes et leur intégration au réseau de distribution, le contrôle et la commande ainsi que les applications de petites puissances.

Axe 1 : Fermes éoliennes

Thème 1 : Aménagements des parcs éoliens,

Thème 2 : Impact des éoliennes sur l'environnement,

Thème 3 : Contrôle des fermes éoliennes (aspects aérodynamiques),

Thème 4 : Anémométrie à la nacelle,

Thème 5 : Optimisation de l'intégration des fermes éoliennes dans le réseau électrique,

Thème 6 : Impact des éoliennes sur le réseau électrique.

Axe 2 : Application du petit éolien

Thème 1 : Pompage de l'eau,

Thème 2 : Alimentation des sites isolés,

Thème 3 : Alimentation domestique,

Thème 4 : Alimentation des relais de télécommunications,

Thème 5 : Autres applications.

Axe 3 : Commande des systèmes éoliens

Thème 1 : Commande des éoliennes de grandes puissances,

Thème 2 : Commandes des petites éoliennes,

Thème 3 : Convertisseur statique de puissance,

Thème 4 : Diagnostic et localisation des défauts dans les systèmes éoliens.

Axe 4 : Turbines éoliennes

Thème 1 : Aérodynamique des éoliennes,

Thème 2 : Aéroacoustique des éoliennes, contrôle des écoulements, interaction fluide structure,

Thème 3 : Sillage des éoliennes,

Thème 4 : Conception et fabrication des turbines éoliennes,

Thème 5 : Adaptation des éoliennes aux conditions locales (effet de la température, effets du sable, ...).

DOMAINE 5 : EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BÂTIMENT

Le programme d'efficacité énergétique adopté par le gouvernement porte principalement sur l'amélioration de l'isolation thermique des bâtiments, le développement du chauffe-eau solaire, la généralisation de l'utilisation des lampes à basse consommation d'énergie, la promotion de l'efficacité énergétique dans le secteur industriel et l'introduction des techniques de climatisation solaire. Les axes et thèmes de recherche sont développés autour de ces préoccupations.

Axe 1 : Intégration des systèmes énergétiques dans le bâtiment

Thème 1 : Optimisation des performances des systèmes PV et thermique intégrés dans le bâtiment,

Thème 2 : Etude des phénomènes électriques et thermiques engendrés par l'intégration de panneaux solaires au bâti,

Thème 3 : Bâtiments à énergie positive,

Thème 4 : Choix de la technologie PV,

Thème 5 : Outils numériques pour la conception architecturale.

Axe 2 : Concepts, techniques et pratiques traditionnels et modernes

Thème 1 : Optimisation de la consommation d'énergie, du confort et des ressources énergétiques,

Thème 2 : Intégration des systèmes solaires actifs pour le chauffage et le rafraîchissement de l'habitat,

Thème 3 : Outils de suivi et d'aide numérique à la conception architecturale,

Thème 4 : Stratégies de contrôle passif et actif des constructions multizones,

Thème 5 : Habitat solaire passif et actif,

Thème 6 : Urbanisme intelligent et cités intelligentes.

DOMAINE 6 : SYSTEMES HYBRIDES

Axe 1 (Axe unique): ETUDE DES SYSTEMES HYBRIDES

Le cout d'extension du réseau électrique étant prohibitif, le générateur diesel est la source principale d'énergie électrique utilisée dans les régions isolées ou dans le Sud du pays. Or la plupart des microcentrales diesel en fonctionnement sont exploitées dans des conditions très difficiles qui entraînent des consommations élevées de combustible, des frais de maintenance et des coûts de transport du fuel exorbitants. Les systèmes multi sources et l'hybridation des générateurs diesel par les systèmes à sources renouvelables peuvent dans ces cas constituer un complément ou une alternative aux groupes électrogènes diesel existants.

Les thèmes de recherche à développer portent sur les études des différents types de systèmes hybrides, l'hybridation des centrales existantes au sud, la connexion au réseau ainsi que le contrôle et la gestion de l'énergie.

Thème 1 : Etude des différents types de systèmes hybrides,

Thème 2 : Hybridation des centrales conventionnelles dans les réseaux isolés,

Thème 3 : Systèmes hybrides connectés au réseau,

Thème 4 : Contrôle et gestion de l'énergie dans les systèmes hybrides,

Thème 5 : Développement de logiciels de dimensionnement et d'optimisation des systèmes hybrides,

Thème 6 : Autres applications des systèmes hybrides.

DOMAINE 7 : ENERGIE SOLAIRE THERMIQUE

Ce domaine de recherche concerne la maîtrise des technologies permettant la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique par l'étude et la conception de systèmes et de composants constituant une installation. Les installations considérées sont aussi bien les centrales thermodynamiques solaires de puissances que les applications solaires à basse température. Les thèmes de recherche à développer portent sur les centrales thermodynamiques à concentration solaire, la climatisation et la réfrigération solaire, le séchage solaire et autres applications.

Axe 1 : Centrales thermodynamiques à concentration solaire

Thème 1 : Ingénierie pour la conception et la réalisation :

- Récepteurs thermiques, miroirs et réflecteurs solaires,
- Ingénierie pour la conception et la réalisation des composants des centrales de puissance à concentration solaire,

Thème 2 : Centrales de puissance à concentration solaire :

- Transfert de chaleur, stockage thermique et thermochimique de l'énergie,
- Production de chaleur et de froid solaire pour les procédés industriels,
- Production d'électricité.

Axe 2 : Climatisation et réfrigération solaire thermique

Thème 1 : Réfrigération solaire

Thème 2 : Transport réfrigéré

Axe 3 : Systèmes basses températures et applications thermiques

Thème 1 : Ingénierie pour la conception et la réalisation :

- Capteurs solaires hybrides photovoltaïque / thermique,
- Séchoirs solaires des produits agroalimentaires, médicaux, ...

DOMAINE 8 : COGENERATION

La cogénération visée ici concerne la valorisation de la chaleur produite par les centrales de production d'électricité. Les thèmes de recherche/développement portent sur l'étude, la conception, les applications et la maîtrise des process de fonctionnement des installations de cogénération.

Axe 1 : Applications de la cogénération

Thème 1 : Chauffage de l'eau, Chauffage des locaux, ...

Thème 2 : Traitement de l'eau et dessalement,

Thème 3 : Production d'électricité,

Thème 4 : Autres applications.

Axe 2 : Cogénération

Thème 1 : Installations à chaudières et turbines à vapeur,

Thème 2 : Installations à moteur à combustion interne.

Axe 3 : Micro-cogénération

Thème 1 : Moteurs à combustion (interne ou externe),

Thème 2 : Installations de micro-cogénération.

DOMAINE 9 : EXPLOITATION ET MAINTENANCE DES CENTRALES EnR

La mise en œuvre du programme national des énergies renouvelables nécessite un suivi des performances des centrales EnR ainsi que le développement de techniques et outils nécessaires au diagnostic des installations, à leur contrôle et à la gestion intelligente ainsi qu'à leur maintenance. Les thèmes de recherche porteront sur le suivi du fonctionnement des centrales, les stratégies et systèmes de contrôle et de gestion intelligente, la maintenance et les systèmes d'entretien innovants.

Axe 1. Exploitation des centrales EnR

Thème 1 : Suivi en temps réel du fonctionnement des centrales EnR,

Thème 2 : Stratégies et systèmes de contrôle et de gestion intelligente de l'énergie dans les systèmes EnR,

Thème 3 : Fiabilité des systèmes EnR,

Thème 4 : Exploitation des fermes éoliennes ou solaires et dégradation de leurs performances,

Thème 5 : Sécurité des fermes EnR.

Axe 2. Maintenance des centrales EnR

Thème 1 : Diagnostic et localisation des défauts dans les centrales EnR,

Thème 2 : Maintenance (fréquence d'entretien des panneaux PV, ...),

Thème 3 : Systèmes innovants d'entretien des centrales EnR,

DOMAINE 10 : STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

Axe 1 (Axe unique) : différents types de stockage de l'énergie

Les énergies renouvelables étant intermittentes, des systèmes de stockage pour stocker le surplus d'énergie générée lorsque la demande est faible et faire face à la demande, lorsque le système n'est pas productif (en l'absence de soleil ou de vent). Différents systèmes de stockage sont utilisés parmi lesquels sont cités : les systèmes inertiels, les systèmes à hydrogène, les systèmes électromagnétiques ou les batteries électrochimiques. Mais avec l'augmentation du taux de pénétration des énergies renouvelables dans le réseau de distribution d'électricité, de nombreux travaux sont consacrés au développement de nouveaux systèmes de stockage, systèmes qui varient selon la taille de la centrale.

Parmi les questions posées : quelles sont les technologies les plus prometteuses et quel serait le système le plus économique ?

Dans ce contexte, **les thèmes de recherche** développés pour ce domaine de recherche portent sur le stockage électrique à grande et petite échelles, le stockage thermique et le multi-stockage.

Thème 1 : Stockage électrochimique (piles, batteries, vecteur hydrogène, ...),

Thème 2 : Stockage électromagnétique (bobines supraconductrices, super condensateur),

Thème 3 : Stockage mécanique (Stockage d'énergie par air comprimé, volants d'inertie,...),

Thème 4 : Stockage thermique (chaleur latente ou sensible),

Thème 5 : Multi-stockage.

DOMAINE 11 : ENERGIE GEOTHERMIQUE

La recherche/développement visée ici concerne l'exploitation de l'énergie géothermique pour le chauffage des serres agricoles, pour le séchage et pour le chauffage des locaux ainsi que la gestion des sources géothermiques et l'impact de leur exploitation sur l'environnement. Les thèmes de recherche à développer porteront donc sur les études de concepts et techniques d'exploitation, l'hydrothermalisme et les aspects environnements liés à la surexploitation des sources.

Axe 1: Gestion et impacts environnementaux

Thème 1 : Hydrothermalisme et gestion des ressources géothermales,

Thème 2 : Surexploitation des sources géothermiques et impact sur l'environnement.

Axe 2: Concepts et techniques d'exploitation et applications géothermiques

Thème 1 : Chauffage des serres agricoles, séchage, etc.

Thème 2 : Chauffage et climatisation des locaux,

Thème 3 : Centrales géothermiques (étude de faisabilité, dimensionnement, etc.).

DOMAINE 12 : BIOENERGIE

La bioénergie est produite à partir de la biomasse et de certains déchets, sous forme de carburants propres ou sous forme de chaleur ou d'électricité issues de la gazéification, de la pyrolyse ou de la combustion de la biomasse. Les thèmes de recherche à développer porteront sur les technologies de production de bioénergie, le choix des matières premières, les différentes techniques de traitement et valorisation des déchets ainsi que les aspects liés à la sécurité.

Axe 1 : Bioénergie : matières premières, évaluation et Exploitation

Thème 1 : Technologies de production de bioénergie,

Thème 2 : Analyse de la durabilité de la filière (matières premières, process, ...),

Thème 3 : Choix des matières premières en adéquation avec l'environnement local.

Axe 2 : Traitement et valorisation énergétique des déchets

Thème 1 : Production du biogaz,

Thème 2 : Valorisation du biogaz,

- Chaleur,
- Electricité,
- Carburant,

Thème 3 : Epuration du biogaz,

Thème 4 : Sécurité des procédés employés,

Thème 5 : Impacts sur l'environnement,

Thème 6 : Valorisation des sous-produits issus de la production de biogaz,

Thème 7 : Utilisation des énergies renouvelables dans les procédés liés à l'exploitation de la bioénergie (Extraction, distillation...).

DOMAINE 13 : HYDROGENE ET PILES A COMBUSTIBLES

D'un point de vue vecteur énergétique, l'hydrogène présente de nombreux avantages. Sa densité massique énergétique est supérieure à celle des hydrocarbures, son utilisation produit peu ou pas de polluants et il peut être converti en différentes formes d'énergie utile (combustion, vapeur, chaleur, électricité par conversion électrochimique, ...). La recherche/développement dans ce domaine vise la maîtrise et la promotion des technologies de l'hydrogène et des systèmes de conversion énergétique. Les thèmes de recherche portent sur les procédés de production de l'hydrogène, les technologies de stockages, la technologie des piles à combustibles, les applications stationnaires et mobiles ainsi que les aspects liés à la sécurité.

Axe 1 : Hydrogène

Thème 1 : Procédés de production par voie renouvelable,

Thème 2 : Procédés de production par autres voies,

Thème 3 : Mélange hydrogène / fuel conventionnel,

Thème 4 : Applications stationnaires de l'hydrogène,

Thème 5 : Applications mobiles de l'hydrogène,

Thème 6 : Techniques et technologies de stockage,

Thème 7 : Sécurité et régulation dans l'économie de l'hydrogène,

Thème 8 : Codes et standards dans l'économie de l'hydrogène.

Axe 2 : Piles à combustibles

Thème 1 : Pile à combustible modélisation et simulation,

Thème 2 : Technologies des piles à combustible,

Thème 3 : Pile à combustible et applications mobiles,

Thème 4 : Pile à combustible et applications stationnaires,

Thème 5 : Pile à combustible : sécurité, codes et standards.

DOMAINE 14 : MATERIAUX

Le programme de développement des énergies renouvelables en Algérie prévoit également de lancer l'industrialisation de certains éléments ou composants de systèmes EnR tels que les panneaux solaires ou les pales d'aérogénérateurs. La recherche/développement visée ici concerne les matériaux entrant dans leur fabrication. Les thèmes de recherche portent sur les matériaux solaires photovoltaïques, leur recyclage, les matériaux solaires thermiques, les matériaux isolants, les matériaux pour piles à combustibles et les matériaux destinés au stockage thermique, électrochimique et au stockage d'hydrogène.

Axe 1 : Matériaux de stockage

Thème 1 : Matériaux destinés au stockage d'hydrogène,

Thème 2 : Matériaux de stockage thermique :

- Matériaux à changements de phase (revêtements MCP, ...).

Thème 3 : Stockage électrochimique

- Recyclage des batteries électrochimiques,
- Matériaux de stockage électrochimique.

Axe 2 : Matériaux PV

Thème 1 : Matériaux photovoltaïques (cristallogène, filière cristalline et en couches minces des matériaux classiques et nouveaux,...),

Thème 2 : Matières premières destinées à la production de cellules PV (silicium, ...),

Thème 3 : Recyclage des matériaux solaires.

Axe 3 : Matériaux éoliens

Thème 1 : Matériaux destinés à la fabrication des pales,

Thème 2 : Matériaux magnétiques.

Axe 4 : Matériaux thermiques

Thème 1 : Matériaux innovants pour capteurs solaires à circulation de fluide et d'air,

Thème 2 : Matériaux (maçonnerie, isolants) innovants et intelligents et le savoir-faire traditionnel.

Axe 5 : Matériaux hydrogène et pile à combustibles

Thème 1 : Matériaux pour pile à combustible.

Volet« Hydrocarbures »

DOMAINE 15 : HYDROCARBURES D'ORIGINE CONVENTIONNELLE ET NON CONVENTIONNELLE

Axe1 : Géosciences

La géoscience par sa pluridisciplinarité permet un accès à tous les métiers des sciences de la terre, à savoir, la recherche fondamentale, l'exploration des hydrocarbures, les projets géotechniques en relation avec la géologie structurale et les projets géophysiques en relation avec la sismique. Les géosciences sont un domaine de recherche qui se traduira par un nombre important de projets qui porteront aussi bien sur l'exploration et l'exploitation mais également sur la modélisation.

Thème 1 : Exploration, logistique et effet sur l'environnement ;

Thème 2 : Caractérisation et modélisation des réservoirs ;

Thème 3 : Hydrologie et hydrogéologie ;

Thème 4 : Définition des systèmes pétroliers du nord de l'Algérie ;

Thème 5 : Exploration et exploitation offshore.

Axe2 : Amélioration de la récupération des hydrocarbures

Le rapport entre le volume de pétrole récupéré et le volume total contenu dans un gisement donne le taux de récupération. Le taux de récupération varie d'un gisement à un autre. Développer des projets de recherche qui visent l'augmentation du taux de récupération serait donc un moyen d'accroître la production de manière plus rapide.

Thème 1 : Amélioration du taux de récupération du pétrole (Enhanced Oil Recovery - EOR) ;

Thème2 : Mécanismes de production dans les réservoirs conventionnels et non conventionnels ;

Thème 3 : Caractérisation des réservoirs complexes, cas de Hassi Messaoud ;

Thème4 : Management des réservoirs conventionnels et non conventionnels ;

Thème 5 : Méthode d'évaluation des réservoirs (conventionnels et non conventionnels);

Thème 6 : Flow assurance, endommagement des réservoirs et stimulation ;

Thème 7 : Monitoring des opérations de stimulation par les méthodes micro-sismiques;

Thème 8 : Simulation et modélisation des écoulements polyphasiques ;

Thème 9 : Développement des techniques de mesure dans les écoulements polyphasiques.

Axe 3 : Corrosion et Protection

Dans les installations pétrolières, la corrosion est un phénomène nuisible pour les équipements (réseau du transport, bacs de stockage, pompes, pipes, séparateurs). La mauvaise protection de ces équipements contre ce phénomène se traduit généralement par une diminution importante de leurs performances, d'où la nécessité de lancer des projets de recherche qui identifieront les principales actions à mettre en œuvre pour atténuer les effets de la corrosion mais proposeront également des solutions innovantes en la matière.

Thème 1 : Traitement et monitoring de la corrosion des pipes et réseaux de collecte ;

Thème 2 : Corrosion des équipements de process ;

Thème 3 : Corrosion sous calorifuge ;

Thème 4 : Mécanismes de formation et actions de prévention ou d'atténuation des effets de la poudre noire sur les installations et les produits pétroliers et gaziers ;

Thème 5 : Corrosion par le mercure ;

Thème 6 : Inhibiteurs de corrosion ;

Thème 7 : Protection anticorrosion ;

Thème 8 : Bio-corrosion et biocide ;

Thème 9 : Inspection et contrôle des installations.

Axe 4 : Raffinage, Pétrochimie et Catalyse

Le raffinage du pétrole désigne l'ensemble des traitements et transformations visant à tirer du pétrole le maximum de produits à haute valeur commerciale. De par ses caractéristiques, l'industrie du raffinage est assujettie aux évolutions et mutations en termes d'offre et de demande de produits pétroliers.

La pétrochimie s'intéresse à l'utilisation des composés chimiques de base issus du pétrole pour fabriquer d'autres composés synthétiques. Ces fabrications sont, en général, basées sur des réactions chimiques appropriées en présence ou non d'un catalyseur.

Thème 1 : Développement de nouveaux additifs pour les carburants ;

Thème 2 : Développement de nouveaux carburants et lubrifiants ;

Thème 3 : Valorisation de charges issues du pétrole ;

Thème 4 : Exploitation et suivi des catalyseurs des unités pétrochimiques et de raffinage ;

Thème 5 : Exploitation et suivi des adsorbants des unités de traitement.

Axe 5: Environnement

La protection de l'environnement consiste à prendre des mesures pour limiter ou supprimer l'impact négatif issu des activités liées aux hydrocarbures sur l'environnement.

Cette stratégie vise l'application du principe de précaution, l'utilisation des meilleures pratiques environnementales et le cas échéant, le rétablissement des sites en cas de préjudice. Les projets issus de ce domaine préconiseront des solutions pour la protection de l'environnement et la limitation des impacts environnementaux liés à l'industrie des hydrocarbures.

Thème 1 : Analyse des impacts environnementaux associés au développement des hydrocarbures ;

Thème 2 : Traitement et valorisation des déchets ;

Thème 3 : Décontamination des sols, des eaux et des sédiments pollués par les hydrocarbures ;

Thème 4 : Traitement et valorisation des boues issues des bacs de stockage de pétrole brut (oilysludge) ;

Thème 5 : Inventaire des émissions dues aux activités des hydrocarbures.

Axe 6: Problèmes opérationnels

Le contrôle non destructif est devenu un outil indispensable en contrôle de la qualité des produits. Ces techniques permettent de détecter les hétérogénéités et anomalies d'une pièce, sans altérer leur utilisation future.

Thème 1 : Développement des techniques de contrôle non destructif ;

Thème 2 : Problèmes liés à l'exploitation et au transport des hydrocarbures (Flow assurance).

Axe 7: Modélisation, Simulation et Optimisation

Afin d'être en mesure de caractériser et de cerner les aspects liés à la transformation des hydrocarbures, la proposition et l'application de méthodes et instruments scientifiques permettront de modéliser et résoudre les problèmes d'exploitation et d'améliorer la qualité des produits.

Thème 1 : Amélioration des caractéristiques des produits finis ;

Thème 2 : Modélisation, simulation et optimisation des procédés de l'aval pétrolier et gazier ;

Thème 3 : Maîtrise du choix technologique des procédés ;

Thème 4 : Développement des outils de migration des données et programmes contenus dans les automates programmables.

Axe 8: Développement de matériaux innovants : (forage, transport, Installation et procédés)

Les efforts continus de recherche/développement dans l'amont pétrolier notamment celui du service pétrolier permettent de lancer des produits et des systèmes innovants qui répondent aux attentes des opérateurs pétroliers en matière de résistance à la compression, à la température et en matière de durabilité.

Thème 1 : Durabilité des équipements : disques, aubes de turbines à gaz, outils de forage, etc.

Thème 2 : Matériaux de forage Haute performance (température et pression élevées) ;

Thème 3 : Comportement à long terme des bandes en matériaux composites utilisés pour la réparation en charge des canalisations.

2. Impacts attendus :

Le plan de développement pluriannuel des programmes nationaux de recherche vient non seulement consolider la vision du gouvernement en termes de développement économique et de croissance, mais encore soutenir l'ambition des chercheurs et des opérateurs économiques à travailler de concert pour harmoniser leurs objectifs dans le but d'en tirer le maximum de bénéfices pour l'ensemble de la société algérienne. Ce plan de développement pluriannuel répond positivement de manière cohérente et équilibrée aux priorités sociales par un ensemble de mesures et éléments liés aux principes de la loi d'orientation sur la recherche scientifique et le développement technologique.

3. Calendrier :

Dates provisoires	Etapes
Mardi 01/03/2022	Annnonce officielle du 2 ^e appel à projet PNR II
Mardi 05 avril 2022	Début de réception des propositions des projets via la plateforme www.pnr.dgrsdt.dz
Samedi 21/05/2022 – 23h00	Date limite de soumission des propositions (obligatoire). 23h00.
Mercredi 31/08/2022	Clôture de l'examen scientifique des propositions par les experts.
Jeudi 01/09/2022	Communication des résultats de présélection.
Du 02/09/2022 au 11/09/2022	Recours de la phase de présélection.
Le 25/09/2022	Résultats des recours.
Du 16/10/2022 au 06/11/2022	Sélection finale des projets par les secteurs concernés.
14/11/2022	Annnonce de résultats définitifs du 2 ^e appel à projets PNR
du 15/11/2022 au 24/11/2022	Signature des contrats de recherche et de conventions spécifiques
Décembre 2022	Pré-appel à projets PNR III pour l'année 2023.

4. Déroulement de la mise en œuvre des PNR

Le lancement et le suivi de l'appel se feront à travers les agences thématiques de recherche sous l'autorité de la Direction générale de la recherche scientifique et du

développement technologique et en coordination avec les commissions intersectorielles de recherche scientifique et du développement technologique qui regroupent différents ministères.

Durant la phase d'appel à projets, des campagnes de sensibilisation seront organisées à travers différents canaux, notamment à travers l'organisation de webinaires et des rencontres régionales afin de regrouper les acteurs socioéconomiques ainsi que la communauté scientifique.

a. Etapes de sélection des projets : La sélection des projets se fera en deux phases :

- **Phase 01 :** la présélection des projets portera sur l'examen de la faisabilité des propositions, elle sera assurée par des experts indépendants.
- **Phase 02 :** La sélection finale des propositions se fera par les ministères concernés selon la faisabilité des projets et selon l'importance des besoins socio-économiques.

b. Nombre de projets maximum pouvant être retenus pour les PNR 2 : Pour l'année 2022, il sera retenu au maximum **50 projets** pour le PNR sécurité énergétique.

La sélection du projet se fera dans un contexte de compétitivité, répartie selon les thèmes de recherche proposés dans l'appel.

c. Qui peut intégrer le projet ?

- Les chercheurs permanents algériens en Algérie et à l'étranger ;
- Les enseignants chercheurs hospitalo-universitaires algériens en Algérie et à l'étranger ;
- Les enseignants chercheurs algériens en Algérie et à l'étranger ;
- Les compétences du secteur socio-économique (bac+05 années universitaires ou plus) : ingénieur, master, médecin, médecin spécialiste...

Les chercheurs permanents, les enseignants chercheurs, les enseignants chercheurs hospitalo-universitaires ne peuvent en aucun cas être inscrits en tant que membres représentants le secteur socioéconomique.

d. Conditions de participation à l'appel :

- ✓ L'équipe de recherche proposée sera répartie équitablement entre les chercheurs et les compétences du secteur socio-économique.

- ✓ Outre la compétence scientifique, la conception et la réalisation du projet doivent également reposer sur des compétences managériales telles que la gestion d'équipes, la gestion du temps, la gestion du budget....
- ✓ Les projets proposés devront être de nature recherche et développement, c'est pour cela qu'il ne sera retenu que les projets proposant un produit ayant un niveau de maturité technologique (TRL) supérieur ou égal à 03. Le niveau de maturité scientifique ne peut être considéré comme ayant une maturité technologique.

e. Etapes de conception du projet :

- ✓ Les chercheurs, en tant que citoyens concernés, sont invités à initier des démarches auprès des différents établissements socio-économiques en Algérie visant à identifier les besoins réels qui seront traduits en un projet structuré dans le cadre du programme national de recherche. Certains établissements ont déjà des problématiques clairement formulées (exemple : les établissements du secteur des ressources en eau ou du secteur de l'énergie...).
- ✓ La conception du projet se fera suite aux besoins exprimés par le partenaire socio-économique dans lequel il sera précisé le problème à résoudre. Les solutions et les produits attendus devront être réalisés conformément aux exigences du partenaire socio-économique.
- ✓ Dans la conception du projet, il devra être pris en considération les infrastructures et les équipements disponibles dans les établissements partenaires et/ou autres établissements au niveau national car le budget alloué au projet est un budget de fonctionnement.
- ✓ Dans la conception du projet, les membres devront faire une étude précise en respectant la faisabilité du projet dans les délais impartis (soit un échéancier sur 36 mois).
- ✓ L'établissement socio-économique est le propriétaire du projet, il s'engage à compléter le formulaire attestant qu'il découle de ses besoins. De plus, l'exécution du projet devra être incluse dans son programme de travail et il devra tout mettre en œuvre pour sa réussite.
- ✓ Les activités du projet devront être clairement prédéfinies, elles seront réparties entre tous les membres de l'équipe dans la mesure où l'évaluation annuelle des travaux se fera individuellement. De plus, la rétribution des membres de l'équipe se fera sur cette base.
- ✓ Les établissements d'enseignement et de formation ainsi que les établissements de recherche sont considérés comme étant des établissements

de domiciliation des projets, notamment en ce qui concerne la gestion des crédits.

f. La soumission des projets :

La soumission des projets se fera à partir du **05 avril 2022**. Un canevas de présentation du projet devra être complété à travers la plateforme numérique www.pnr.dgrst.dz, il comprendra les éléments fondamentaux suivants :

Volet 1 : identification du projet qui comprendra :

- des informations générales sur le projet qui précise le niveau de maturité technologique du produit à partir duquel le projet devra démarrer (TRL>3) ;
- une introduction : état des lieux et motivation ;
- la méthodologie ;
- les résultats attendus et impact les références des travaux ;
- le planning et la répartition des tâches.

Volet 2 : identification de l'équipe, de sa capacité à exécuter le projet et les tâches de chaque membre dans le projet.

Identification

- Identification du porteur de projet (chercheur ou partenaire socio-économique) ;
- Chercheur : minimum Doctorat
- Partenaire socio-économique : minimum Magister
- Identification des chercheurs membres impliqués dans le projet ;
- Identification des partenaires socio-économiques membres impliqués dans le projet ;

N.B : l'équipe doit comporter au maximum 6 membres rétribués, la composante doit être équilibrée entre les chercheurs et les membres provenant des secteurs d'activité socio-économique. Si nécessaire, il est possible d'inclure d'autres membres associés non rétribués et qui pourront contribuer à la réussite du projet.

Moyens matériels : préciser les infrastructures et les équipements disponibles au niveau des établissements partenaires ou au niveau d'autres établissements dans le pays pour l'exécution du projet.

Moyens financiers :

Coût du projet : budget de fonctionnement de **5 000 000,00 DA** à répartir selon certaines rubriques de la nomenclature des dépenses.

Ce budget sera réparti comme suit :

- 1^{re} année : 1^{re} tranche de 50% soit **2 500 000,00**
- 2^e année : 2^e tranche de 25% soit **1 250 000,00**
- 3^e année : 3^e tranche de 25% soit **1 250 000,00**

Il s'agira dans un premier temps de remplir uniquement la partie qui concerne la 1^{re} tranche.

Rétribution des membres du projet : la rétribution concerne les chercheurs permanents algériens en Algérie et à l'étranger, les enseignants chercheurs hospitalo-universitaires en Algérie et à l'étranger, les enseignants chercheurs en Algérie et à l'étranger, les cadres qui exercent leurs activités dans les secteurs concerné (bac +5 ou plus) (ingénieur, master, médecin...).

La rétribution annuelle sera versée ainsi :

- **25%** après 6 mois
- **75%** après évaluation individuelle des membres.

Les engagements des établissements concernés par le projet :

- Attestation de domiciliation du projet selon le modèle type du cahier des charges (voir annexe)
- Engagement de l'entreprise partenaire selon le modèle type du cahier des charges (voir annexe)

Une fois le projet sélectionné, les crédits seront alloués au nom de l'équipe du projet auprès de l'établissement de domiciliation. C'est pour cela qu'une grande attention devra être accordée par les membres du projet dans le choix de l'établissement de domiciliation.

5. Critères d'expertise selon l'arrêté fixant les modalités de sélection des projets de recherche

La sélection des projets se fait en deux étapes :

- La sélection scientifique des projets par des experts ;
- La sélection définitive par la commission intersectorielle concernée par la thématique du projet.

a. Les critères d'examen scientifique du projet par les experts :

CRITÈRES	Note attribuée				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1. Adéquation du projet au regard du thème choisi dans l'appel à projets					
2. Engagement du partenaire socio-économique					
3. Qualité scientifique du projet et sa pertinence en tant que proposition de solution socio-économique					
4. Méthodologie (approches, choix des techniques, validité de la conception)					
5. Compétences scientifiques des participants au projet, qualité de l'équipe et cohérence du montage institutionnel					
6. Faisabilité (programme de travail, calendrier, modalités de travail en commun)					
7. Moyens humains, matériels et financiers					
	[2]	[4]	[6]	[8]	[10]
8. Livrable, valorisation et retombées socio-économiques du projet					
Total obtenu ... / 45					

b. les critères éliminatoires du projet :

1- L'adéquation du projet au regard du thème choisi dans l'appel à projets : si la note d'expertise est inférieure à 3/5, le projet est rejeté (**rubrique éliminatoire**).

2- Si le niveau de maturité technologique du produit (TRL) est inférieur à 3, le projet est rejeté (**rubrique éliminatoire**).

3- Si le projet ne répond pas à une préoccupation d'un établissement socio-économique partenaire, le projet est rejeté (**rubrique éliminatoire**).

4- Si la composition de l'équipe n'est pas équilibrée entre les membres ayant le statut de chercheur ou enseignant chercheur ou enseignant chercheur hospitalo-universitaire et les membres représentants du secteur socio-économique, le projet est rejeté.

Recours : En cas de rejet du projet de recherche suite à l'expertise scientifique, le porteur du projet de recherche peut introduire un recours à travers la plateforme numérique dédiée aux programmes nationaux de recherche dans un délai maximal de dix (10) jours, à compter de la date de la communication des résultats.

Les experts de l'organe pilote se prononcent sur les recours. L'organe pilote de l'expertise scientifique peut inviter les porteurs de projets ayant soumis un recours à défendre leurs propositions de projets de recherche devant un comité d'experts constitués à cet effet.

c. La sélection finale du projet de recherche PNR par les commissions intersectorielles :

Critères généraux d'acceptation définitive d'un projet PNR par la commission intersectorielle concernée :

- Impact du projet,
- Importance des livrables,
- Faisabilité des solutions proposées,
- Nécessité de l'adéquation entre le produit proposé et les préoccupations réelles du secteur socio-économique.

6. Contact et informations :

Direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique

Téléphones : 021.27.98.80

Agence thématique de recherche en sciences et technologie

Avenue Pasteur, ENSA Ex INA, Belfort, B.P 62- Hacene Badi, El Harrach, Algérie

Téléphone : +213 21 52 62 40

www.atrst.dz

**ATTESTATION DE DOMICILIATION DU PROJET AU SEIN D'UN ETABLISSEMENT
D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR OU D'UNE INFRASTRUCUTURE DE RECHERCHE DE TYPE EPST**

Je soussigné :

Chef d'établissement

Attestons que le projet le projet de recherche intitulé :

A été présenté sous l'égide de ⁽¹⁾ :

Avec notre consentement en qualité de chef d'établissement de domiciliation, nous attestons de notre accord et nous assurerons de la bonne exécution du projet conformément aux dispositions réglementaires.

A..... le

Chef d'établissement de domiciliation du projet

(1) Indiquer l'établissement de domiciliation du projet. En cas ou le projet concerne plusieurs établissements, veuillez indiquer l'établissement dans lequel les crédits seront versés. L'établissement de domiciliation doit être un établissement du secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

ATTESTATION DE L'ETABLISSEMENT SOCIO-ECONOMIQUE PARTENAIRE PORTEUR DU

PROJET

Établissement ¹:

Statut :

Adresse :

Téléphone :

Email ::

Je soussigné :

Chef de l'établissement socio-économique partenaire

Atteste que la problématique du projet de recherche intitulé :

A été proposé et formulé par notre établissement ⁽¹⁾ :

Et que les résultats attendus seront à même d'apporter des solutions à nos préoccupations.

A..... le

Chef d'établissement socio-économique partenaire

¹ Dans le cas où il y aurait plusieurs partenaires socioéconomiques, chaque établissement devra compléter une attestation.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
.....
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
.....

Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique

FORMULAIRE DE DEMANDE DE FINANCEMENT DE PROJET PNR

Etablissement de domiciliation Du projet:			
Agence thématique :			
Intitulé exact du projet :			
Nom et prénom (s) du chef de projet:			
Adresse:			
Tél:	GSM :	E-mail :	Site Web :

.....
.....

B- Programmation triennale des crédits de fonctionnement indispensables pour réaliser les tâches du projet PNR

Chapitre	Intitule des postes de dépenses	Crédits demandes pour 2023.(2.500.000.00)	Crédits demandes pour 20..	Crédits demandes pour 20..	TOTAL
	REMBOURSEMENT DE FRAIS				
1	-Frais de mission et de déplacement en Algérie lies aux activités de développement de la recherche ;				
	-Honoraires des enquêteurs;				
	-Honoraires des guides;				
	-Frais d'études, de travaux et de prestations réalisées pour le compte de l'entité de recherche;				
	S / total				
2	Fournitures				
	-Produits chimiques;				

	-Produits consommables (y compris consommable informatique);				
	-Composants électroniques, mécaniques et audiovisuels;				
	-Papeterie et fournitures de bureau ;				
	-Périodiques ;				
	-Documentation et ouvrages de recherche ;				
	-Fournitures des besoins de laboratoires (animaux, plantes, etc.) ;				
	-Matériels, instruments et petits outillages scientifiques ;				
	-Approvisionnement en gaz spécifique au laboratoire.				
	S / total				
3	Charges annexes				
	-Frais de PTT (fax, internet, messagerie express, frais d'installation de réseau téléphonique) et affranchissement				

	postal ;				
	-Autres frais (impôt et taxes, droits de douane, frais financiers, frais de transit et frais d'assurances);				
	-Banque de données (acquisition et abonnement) ;				
	-Frais de traduction des documents scientifiques;				
	-Frais de publicité et publications ;				
	S / total				
4	Parc automobile				
	-Location de véhicules et engins pour les travaux de recherche a réaliser sur terrain.				
	S / total				
5	Frais de valorisation et de développement technologique				
	-Frais d'accompagnement des porteurs de projets de				

recherche en Algérie ;				
-Frais de propriété intellectuelle servis au profit des institutions homologuées en Algérie et à l'étranger ;				
-Frais de conception et de définition du projet a mettre en valeur ;				
-Frais d'évaluation et de faisabilité du projet valorisable (maturation du projet = plan d'affaire) ;				
-Frais d'expérimentation et de développement des produits a mettre en valeur ;				
-Frais d'incubation ;				
-Frais de service a l'innovation ;				
-Frais de conception et de réalisation de prototypes ; maquettes, préséries, installations pilotes et démonstrations.				
S / total				
TOTAL FONCTIONNEMENT				2.500.000.00