

<b>Référence de l'enquête publique</b>	EP 02-2024
<b>Commission de normalisation</b>	Recherche scientifique et technologique et de l'innovation (CN 117)
<b>Date de clôture de l'enquête publique</b>	15/03/2024
<b>Responsable</b>	Mme Sara ISMAILI <a href="mailto:ismaili@imanor.gov.ma">ismaili@imanor.gov.ma</a>

**LISTE DE PROJET DE NORME EN ENQUETE PUBLIQUE**

<b>Code PNM</b>	<b>Titre</b>	<b>Date de clôture de l'enquête publique</b>
PNM 00.5.296	Nomenclature des domaines de la Recherche et du Développement Expérimental (R-D)	15/03/2024

## Nomenclature des domaines de la Recherche et du Développement Expérimental (R-D)

### Norme Marocaine homologuée

Par décision du directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N° ..... du .....,  
publiée au B.O..... du .....

### Correspondance

### Droits d'auteur

Droit de reproduction réservés sauf prescription différente aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique y compris la photocopie et les microfilms sans accord formel. Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

## **Avant-Propos**

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12-06 susmentionnée.

La présente norme marocaine NM 00.5.296 a été élaborée et adoptée par la commission de normalisation de la recherche scientifique et technologique et de l'innovation (117) conformément au MANUEL DE FRASCATI version 2015 [1] et au MANUEL D'INSTRUCTION version juin 2023 [2].

## Sommaire

<b>1. Champ d'application .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Références.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Termes et définitions .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Classification des domaines de R-D .....</b>	<b>4</b>
<b>Annexe A .....</b>	<b>6</b>
<b>Annexe B .....</b>	<b>10</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>13</b>

## 1. Champ d'application

La présente norme marocaine est une classification des domaines de la Recherche. Elle englobe la Recherche et le Développement Expérimental (R-D).

Elle représente une référence pour mener des enquêtes sur les statistiques de R-D conformément aux standards internationaux.

## 2. Références

La présente norme n'utilise pas de références normatives

## 3. Termes et définitions

La description détaillée des termes ci-après est présentée en annexe B.

**3.1 La Recherche et le développement expérimental (R-D) :** englobent les activités créatives et systématiques entreprises en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'humanité, de la culture et de la société, pour concevoir de nouvelles applications à partir des connaissances disponibles. On distingue trois types de R-D : la recherche fondamentale, la recherche appliquée, le développement expérimental.

**3.2 La recherche fondamentale** consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière.

**3.3 La recherche appliquée** consiste en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé.

**3.4 Le développement expérimental** consiste en des travaux systématiques fondés sur les connaissances tirées de la recherche et l'expérience pratique et produisant de nouvelles connaissances, visant à déboucher sur de nouveaux produits ou procédés ou à améliorer les produits ou procédés existants.

## 4. Classification des domaines de R-D

La classification fonctionnelle des domaines de recherche et développement expérimental R-D, présentée dans le tableau ci-après et détaillé en annexe A, prévoit une répartition au niveau à deux chiffres qui tient compte des domaines émergents et interdisciplinaires, et en fonction de laquelle il s'agit de recueillir des données comparables sur le plan international. Chaque catégorie au niveau à deux chiffres est accompagnée d'une description pour permettre d'établir plus facilement les équivalences entre la classification internationale et les nomenclatures nationales plus détaillées.

La classification vise aussi à :

- i normaliser la terminologie et favoriser la compréhension commune des domaines de la R-D par les opérateurs du Système National de Recherche Scientifique et d'Innovation ;
- ii harmoniser la classification des données par domaine ;
- iii produire des statistiques aux standards internationaux et comparables à l'échelle internationale.

**Tableau 1: Classification des domaines de la R-D**

Catégorie Générale	Sous-catégorie
1. Sciences naturelles	1.1 Mathématiques
	1.2 Informatique et sciences de l'information
	1.3 Sciences physiques
	1.4 Sciences chimiques
	1.5 Sciences de la terre et de l'environnement
	1.6 Sciences biologiques
	1.7 Autres sciences naturelles
2. Ingénierie et technologie	2.1 Génie civil
	2.2 Génie électrique, électronique, informatique
	2.3 Mécanique
	2.4 Génie chimique
	2.5 Génie des matériaux
	2.6 Génie médical
	2.7 Génie de l'environnement
	2.8 Biotechnologie environnementale
	2.9 Biotechnologie industrielle
	2.10 Nanotechnologie
	2.11 Autres sciences de l'ingénieur et technologies
3. Sciences médicales et sciences de la santé	3.1 Médecine fondamentale
	3.2 Médecine clinique
	3.3 Sciences de la santé
	3.4 Biotechnologie médicale
	3.5 Autres sciences médicales
4. Sciences agricoles et vétérinaires	4.1 Agriculture, sylviculture et pêches
	4.2 Sciences de l'animal et du lait
	4.3 Science vétérinaire
	4.4 Biotechnologie agricole
	4.5 Autres sciences agricoles
5. Sciences sociales	5.1 Psychologie et sciences cognitives
	5.2 Économie et commerce
	5.3 Éducation
	5.4 Sociologie
	5.5 Droit
	5.6 Science politique
	5.7 Géographie sociale et économique
	5.8 Médias et communications
	5.9 Autres sciences sociales
6. Sciences humaines et arts	6.1 Histoire et archéologie
	6.2 Langues et lettres
	6.3 Philosophie, éthique et religion
	6.4 Arts (arts plastiques, histoire de l'art, arts de la scène, musique)
	6.5 Autres sciences humaines

## **Annexe A (Normative)**

### **Classification des domaines de R-D**

#### **1. Sciences naturelles**

##### **1.1 Mathématiques**

Mathématiques pures, mathématiques appliquées, statistiques et probabilités.

##### **1.2 Informatique et science de l'information**

Informatique, science de l'information et bio-informatique (le développement de matériel est à classer sous 2.2 et les aspects sociaux sous 5.8)

##### **1.3 Sciences physiques**

Physique atomique, moléculaire et chimique (physique des atomes et des molécules, y compris les collisions, l'interaction avec la radiation, la résonance magnétique, l'effet Moessbauer) ; physique de la matière condensée (y compris la physique de l'état solide, supraconductivité) ; physique des particules et des champs ; physique nucléaire ; physique des fluides et des plasmas (y compris la physique des surfaces) ; optique (y compris l'optique laser et l'optique quantique) ; acoustique ; astronomie (y compris l'astrophysique, les sciences spatiales).

##### **1.4 Sciences chimiques**

Chimie organique, chimie minérale et nucléaire ; chimie physique ; science des polymères ; électrochimie (piles sèches, accumulateurs, piles à combustible, corrosion des métaux, électrolyse) ; chimie des colloïdes ; chimie analytique.

##### **1.5 Sciences de la Terre et l'environnement**

Géosciences, études pluridisciplinaires ; minéralogie, paléontologie, géochimie et géophysique, géographie physique, géologie, vulcanologie, sciences de l'environnement (les aspects sociaux sont à classer sous 5.7) ;

- météorologie et autres sciences de l'atmosphère, recherche climatique ;
- océanographie, hydrologie, ressources en eau.

##### **1.6 Sciences biologiques (les sciences médicales sont à classer sous 3 et les sciences agricoles sous 4)**

- Biologie cellulaire, microbiologie ; virologie ; biochimie et biologie moléculaire ; méthodes de recherche en biochimie ; mycologie, biophysique ;
- génétique et hérédité (génétique médicale à classer sous 3) ; biologie de la reproduction (aspects médicaux à classer sous 3) ; biologie du développement ;
- phytologie, botanique ;
- zoologie, ornithologie, entomologie, éthologie/biologie du comportement ;
- biologie marine, biologie des eaux douces, limnologie, écologie, préservation de la biodiversité ;
- biologie (théorique, mathématique, thermique), cryobiologie, biorythmes ; biologie de l'évolution ; autres thèmes liés à la biologie

##### **1.7 Autres sciences naturelles**

---

<sup>1</sup> Y compris la recherche en matière de méthodologie statistique mais à l'exclusion de la recherche statistique appliquée laquelle doit être classifiée dans le domaine d'application approprié (par exemple, Économie, Sociologie, etc.).

## **2. Ingénierie et technologie**

### **2.1 Génie civil**

Génie civil ; techniques architecturales ; ingénierie des bâtiments et travaux publics ; études des infrastructures urbaines ; ingénierie des transports.

### **2.2 Génie électrique, électronique, informatique**

Génie électrique, électronique, robotique et régulation automatique, systèmes d'automatisation et de commande, ingénierie et systèmes de communication; télécommunications, matériel et architecture informatiques.

### **2.3 Mécanique**

- Génie mécanique ; mécanique appliquée ; thermodynamique ;
- génie aérospatial ;
- ingénierie liée au nucléaire (physique nucléaire à classer sous 1.3) ;
- ingénierie du son, analyses de fiabilité.

### **2.4 Génie chimique**

Génie chimique (installations, produits) ; ingénierie des procédés chimiques.

### **2.5 Génie des matériaux**

Génie des matériaux ; céramiques, revêtements et films ; composites (y compris les lamines, les plastiques armés, les cermets, les tissus mélangeant fibres naturelles et synthétiques, les composites renforcés) ; papiers et bois ; textiles y compris les colorants de synthèse, les teintures, les fibres (nanomatériaux à classer sous 2.10 ; biomatériaux, sous 2.9).

### **2.6 Génie médicale**

Ingénierie médicale ; technologie des laboratoires médicaux (y compris l'analyse des prélèvements en laboratoire, les technologies de diagnostic). (Les biomatériaux sont à classer sous 2.9 (caractéristiques physiques du vivant par rapport aux implants, dispositifs, capteurs médicaux 1) ;

### **2.7 Génie de l'environnement**

Sciences du milieu et géologie appliquée ; géotechnique ; génie pétrolier (combustible, huiles), énergie et carburants : télédétection ; extraction et traitement des minerais, mécanique navale, navires maritimes, génie océanique.

### **2.8 Biotechnologie environnementale**

Biotechnologie appliquée à l'environnement ; biorestauration ; biotechnologies de diagnostic (biopuces et dispositifs de biodétection) dans la gestion de l'environnement ; éthique liée à la biotechnologie environnementale.

### **2.9 Biotechnologie industrielle**

Biotechnologie industrielle ; technologies de traitement biologique (procédés industriels reposant sur des agents biologiques pour enclencher un processus), biocatalyse, fermentation ; bioproduits (produits fabriqués au moyen de matériaux biologiques utilisés comme matière première), biomatériaux, bioplastiques, biocarburants, produits chimiques en vrac et produits chimiques fins dérivés de la biologie, nouveaux matériaux dérivés de la biologie.

### **2.10 Nanotechnologies**

- Nanomatériaux [production et propriétés] ;



- nanoprocessus [applications à l'échelle nanométrique] ; (biomatériaux à classer sous 2.9).

## **2.11 Autres sciences de l'ingénieur et technologies**

- Aliments et boissons ;
- autres domaines techniques et technologiques.

## **3. Sciences médicales et sciences de la santé**

### **3.1 Médecine fondamentale**

Anatomie et morphologie (phytologie à classer sous 1.6) ; génétique humaine ; immunologie, neurosciences (y compris la psychophysiologie) ; pharmacologie et pharmacie ; produits chimiques médicaux ; toxicologie, physiologie (y compris la cytologie) ; pathologie.

### **3.2 Médecine clinique**

Andrologie, gynécologie et obstétrique, pédiatrie, appareils cardiaque et cardiovasculaire ; atteintes vasculaires périphériques ; hématologie ; appareil respiratoire ; soins intensifs et médecine d'urgence ; anesthésiologie ; orthopédie ; chirurgie, radiologie, médecine nucléaire et imagerie médicale ; transplantations ; dentisterie, chirurgie buccale et maxillo-faciale et stomatologie ; dermatologie et maladies vénériennes ; allergies ; rhumatologie ; endocrinologie et maladies du métabolisme (y compris diabète, troubles hormonaux) ; gastroentérologie et hépatologie ; urologie et néphrologie, oncologie, ophtalmologie, ORL, psychiatrie, neurologie clinique, gériatrie et gérontologie, médecine générale et médecine interne ; autres aspects de la médecine clinique ; médecine intégrative (médecines complémentaires et alternatives).

### **3.3 Sciences de la santé**

- Sciences et services de soins de santé (y compris l'administration des hôpitaux, le financement des soins de santé) ; politique et services de santé ;
- soins infirmiers, nutrition, diététique ;
- santé publique et salubrité de l'environnement ; médecine tropicale ; parasitologie ; maladies infectieuses ; épidémiologie ;
- hygiène du travail, médecine du sport et de l'entretien de la condition physique ;
- sciences sociales biomédicales (y compris la planification des naissances, la santé génésique, la psycho-oncologie, les effets politiques et sociaux de la recherche biomédicale) ; éthique médicale ; abus d'alcool ou d'autres drogues.

### **3.4 Biotechnologie médicale**

Biotechnologies liées à la santé ; technologies impliquant la manipulation de cellules, de tissus, d'organes ou l'organisme tout entier (procréation médicalement assistée) ; technologies impliquant l'identification du fonctionnement de l'ADN, des protéines et des enzymes et la manière dont ils influent sur l'apparition de la maladie et le maintien du bien-être (diagnostic génétique et interventions thérapeutiques ; pharmacogénomique, thérapie génique) ; biomatériaux (en rapport avec les implants, dispositifs et capteurs médicaux), éthique liée aux biotechnologies médicales.

### **3.5 Autres sciences médicales**

- Criminalistique ;
- autres sciences médicales.

## **4. Sciences agricoles et vétérinaires**

### **4.1 Agriculture, sylviculture et pêche**

Agriculture ; sylviculture ; pêche ; science des sols ; horticulture, viticulture ; agronomie, sélection et protection des plantes (biotechnologie végétale à classer sous 4.4).

## **4.2 Sciences de l'animal et du lait**

- Zootechnie et science laitière (biotechnologie animale à classer sous 4.4) ;
- élevage ; animaux de compagnie.

## **4.3 Sciences vétérinaires**

## **4.4 Biotechnologie agricole**

Biotechnologie végétale et biotechnologie alimentaire ; technologie de la manipulation génétique (cultures et bétail) ; clonage du bétail ; sélection à l'aide de marqueurs moléculaires ; diagnostic (biopuces et dispositifs de biodétection pour la détection précoce/précise des maladies) ; technologies de production de biomasse, agropharmacologie transgénique) ; éthique liée à la biotechnologie agricole.

## **4.5 Autres sciences agricoles**

# **5. Sciences sociales**

## **5.1 Psychologie et sciences cognitives**

- Psychologie en général (y compris les relations homme-machine) ;
- psychologie en particulier (y compris les thérapies d'apprentissage pour les personnes souffrant de troubles du langage, de l'ouïe ou de la vue ou d'autres handicaps physiques ou mentaux).

## **5.2 Economie et commerce**

- Economie, économétrie ; relations industrielles ;
- administration et gestion des entreprises.

## **5.3 Education**

- Education en général, y compris la formation, la pédagogie, la didactique ;
- éducation en particulier (surdoués, personnes présentant des troubles de l'apprentissage).

## **5.4 Sociologie**

- Sociologie, démographie ; anthropologie ; ethnologie ;
- sujets particuliers (études sur les femmes et la problématique hommes-femmes, problèmes sociaux; études sur les familles ; action sociale).

## **5.5 Droit**

Droit, criminologie, pénologie.

## **5.6 Sciences politiques**

Sciences politiques ; gestion publique ; théorie de l'organisation.

## **5.7 Géographie sociale et économique**

Science de l'environnement (aspects sociaux) ; géographie culturelle et économique ; études d'urbanisme (aménagement et développement urbains) ; planification des transports et aspects sociaux des transports (ingénierie des transports à classer sous 2.1).

## **5.8 Médias et communication**

Journalisme ; science de l'information (aspects sociaux) ; bibliothéconomie ; médias et communication socioculturelle.

## **5.9 Autres sciences sociales**

- Sciences sociales, études interdisciplinaires ;
- autres sciences sociales.

## **6. Sciences humaines et arts**

### **6.1 Histoire et archéologie**

Histoire (histoire de la science et de la technologie à classer sous 6.3 ; histoire de sciences spécifiques à classer dans les rubriques correspondantes) ; archéologie.

### **6.2 Langues et lettres**

Etudes générales de langue ; langues particulières ; études de littérature générale ; théorie littéraire ; littératures particulières ; linguistique.

### **6.3 Philosophie, éthique et religion**

- Philosophie, histoire et philosophie des sciences et de la technologie ;
- éthique (sauf l'éthique liée à des sous-catégories particulières) ; théologie ; études religieuses.

### **6.4 Arts (arts plastiques, histoire de l'art, arts de la scène, musique)**

- Arts, histoire de l'art ; conception architecturale ; études des arts de la scène (musicologie, science théâtrale, dramaturgie) ; études du folklore ;
- études portant sur les films, la radio et la télévision.

### **6.5 Autres sciences humaines**

## **Annexe B (Informative)**

### **B.1-Types de R-D**

Il existe trois types de R-D :

- Recherche fondamentale ;
- Recherche appliquée ;
- Développement expérimental.

#### ***Recherche fondamentale***

La recherche fondamentale consiste en des travaux de recherche expérimentaux ou théoriques entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière.

La recherche fondamentale analyse des propriétés, des structures et des relations en vue de formuler et de vérifier des hypothèses, des théories ou des lois. La présence de la mention « sans envisager une application particulière » dans la définition de la recherche fondamentale est primordiale, car l'exécutant ne connaît pas nécessairement la nature des applications potentielles au moment d'effectuer les travaux de recherche ou de répondre aux questionnaires d'enquête. En règle générale, les résultats de la recherche fondamentale sont, non pas cédés, mais publiés dans des revues scientifiques ou communiqués aux confrères intéressés. Dans certaines circonstances, la diffusion des résultats de la recherche fondamentale peut être limitée pour des raisons de sécurité nationale.

En recherche fondamentale, le chercheur est censé disposer d'une certaine latitude dans la définition des objectifs. Cette forme de recherche est habituellement exécutée dans le secteur de l'enseignement supérieur, mais aussi dans une certaine mesure dans le secteur de l'État. La recherche fondamentale peut être orientée ou dirigée vers de vastes domaines d'intérêt général, dans l'objectif explicite de déboucher à terme sur une palette d'applications. Les entreprises du secteur privé peuvent également se livrer à des activités de recherche fondamentale même si aucune application commerciale concrète n'est prévisible à court terme. Les travaux de recherche dédiés à certains types de technologies d'économie d'énergie peuvent s'apparenter à de la recherche fondamentale telle que définie ci-dessus s'ils ne visent pas une utilisation particulière. En revanche, les travaux qui suivent une direction donnée, comme accroître les économies d'énergie, relèvent, dans le Manuel, de la « recherche fondamentale orientée ».

La recherche fondamentale orientée se distingue de la « recherche fondamentale pure » pour les raisons ci-après.

- La recherche fondamentale pure est exécutée au service de la connaissance sans intention d'en tirer des avantages économiques ou sociaux ou sans volonté d'en appliquer les résultats à des problèmes concrets ou de transmettre ces résultats aux secteurs concernés.
- La recherche fondamentale orientée est exécutée dans l'espoir qu'elle aboutira à l'établissement d'une vaste base de connaissances permettant de résoudre les problèmes ou de concrétiser les opportunités qui se présentent actuellement ou qui sont susceptibles de se présenter ultérieurement.

#### **Recherche appliquée**

La recherche appliquée consiste en des travaux de recherche originaux entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et dirigés principalement vers un but ou un objectif pratique déterminé.

La recherche appliquée est entreprise pour déterminer les utilisations possibles des résultats de la recherche fondamentale, ou pour établir des méthodes ou modalités nouvelles permettant d'atteindre des objectifs précis et déterminés à l'avance. Elle implique de prendre en compte les connaissances existantes et de les approfondir afin de résoudre des problèmes concrets. Dans le secteur des entreprises, le passage de la recherche fondamentale à la recherche appliquée se manifeste souvent par le lancement d'un nouveau projet visant à explorer les résultats prometteurs d'un programme de recherche fondamentale (ce qui implique de passer du long au moyen terme dans l'exploitation des résultats de la R-D intra-muros).

Les résultats de la recherche appliquée sont censés, en premier lieu, pouvoir être appliqués à des produits,

opérations, méthodes ou systèmes. La recherche appliquée permet la mise en forme opérationnelle d'idées. Les applications des connaissances ainsi obtenues peuvent être protégées par les instruments de propriété intellectuelle, y compris le secret d'affaires.

## **Développement expérimental**

Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques – fondés sur les connaissances tirées de la recherche et l'expérience pratique et produisant de nouvelles connaissances techniques – visant à déboucher sur de nouveaux produits ou procédés ou à améliorer les produits ou procédés existants.

La mise au point de nouveaux produits ou procédés est qualifiée de développement expérimental dès lors qu'elle satisfait aux critères qui caractérisent une activité de R-D. À titre d'exemple, on citera l'incertitude entourant les ressources requises pour atteindre l'objectif du projet de R-D dans le cadre duquel l'activité de développement considérée est exécutée. Dans le présent manuel, la lettre D de R-D signifie « développement expérimental ».

### **« Le Développement expérimental » ne signifie pas « développement de produits ».**

Il ne faut pas confondre le « développement expérimental » et le « développement de produits », qui désigne le processus global allant de la formulation d'idées et de concepts à la commercialisation – engagé pour mettre un nouveau produit (bien ou service) sur le marché. Le développement expérimental ne constitue donc qu'une étape éventuelle du développement de produits, celle où l'on soumet les connaissances génériques à des tests afin d'établir la possibilité d'aboutir aux applications requises pour que ces travaux soient couronnés de succès. Cette phase se caractérise par la formation de connaissances nouvelles et prend fin au moment où les critères de la R-D (nouveau, incertitude, créativité, caractère systématique et possibilité de transférer et/ou reproduire les résultats) ne sont plus applicables. Par exemple, lorsque l'on entreprend de mettre au point un nouveau modèle de voiture, on peut étudier la possibilité d'adopter des technologies existantes : c'est l'étape du développement expérimental, qui se rapporte aux applications nouvelles de connaissances générales débouchant sur des résultats nouveaux. Son issue est incertaine dans la mesure où les essais réalisés peuvent aboutir à des résultats négatifs ; l'activité présente un élément de créativité dans la mesure où elle consiste principalement à adapter des technologies à un nouvel usage ; elle est formalisée car elle nécessite la participation d'une main-d'œuvre spécialisée ; et elle implique une codification pour que les résultats des essais puissent être traduits en recommandations techniques en vue des étapes ultérieures du processus de développement de produits. Des cas de développement de produits sans R-D, dont traitent des ouvrages et articles économiques, sont néanmoins observés, en particulier au sein de PME.

### **« Développement expérimental » ne signifie pas « développement préalable à la production »**

Il ne faut pas confondre le « développement expérimental » et le « développement préalable à la production », qui désigne les travaux à but non expérimental précédant la mise en production d'un produit ou système dans les domaines de la défense, de l'aérospatiale ou d'autres secteurs. Il est difficile de définir avec précision la limite qui sépare le développement expérimental du développement préalable à la production ; la distinction entre ces deux catégories nécessite « l'appréciation d'un spécialiste » quant à la question de savoir à quel moment l'élément de nouveauté cède la place aux tâches habituelles de mise au point d'un système intégré. Par exemple, une fois qu'un projet de chasseur-bombardier a franchi avec succès les étapes de la recherche, de la démonstration technologique, de la conception et du développement initial pour arriver à la phase des essais en vol avant la mise en production, il peut falloir jusqu'à dix cellules supplémentaires pour garantir la pleine intégration opérationnelle de l'aéronef dans les systèmes aériens offensifs/défensifs. L'exercice se déroule en deux phases. La première consiste à mettre au point le système aérien offensif/défensif intégré, c'est-à-dire à assembler des composants et des sous-systèmes déjà existants mais encore jamais auparavant intégrés dans ce contexte. Cela passe par l'instauration d'un vaste programme d'essais en vol, potentiellement très onéreux et susceptible de constituer le plus gros poste de dépenses avant la mise en production. Si les travaux commandés lors de cette phase relèvent pour beaucoup du développement expérimental (R-D), une partie d'entre eux ne présente pas l'élément de nouveauté requis pour être classés dans la R-D et relève en fait du développement préalable à la production (hors R-D). La deuxième phase est celle de la mise à l'essai du système aérien offensif/défensif. Une fois établi, durant la première phase, que le système fonctionne, le projet de développement peut passer à la production à titre d'essai d'une série d'appareils destinés aux essais de fonctionnement (faible niveau de production initiale). Du succès de ces essais dépend la mise en production en bonne et due forme. Au sens du présent manuel, ces travaux ne relèvent pas de la R-D, mais du développement préalable à la production. Cependant, des problèmes risquant de se poser pendant les essais, de nouveaux travaux de développement expérimental pourraient se révéler nécessaires pour y remédier. Ces travaux, qualifiés de « R-D supplémentaire », sont à inclure dans la R-D.

## B.2- Exemples d'activités associées au processus d'innovation qui relèvent de la R-D

	Traitement requis	Observations
Prototypes	A inclure dans la R-D	Tant que l'objectif premier est d'apporter de nouvelles améliorations.
Installation pilote	À inclure dans la R-D	Tant que l'objectif premier est de mener des activités de R-D.
Design industriel	À inclure en partie dans la R-D	Inclure les tâches requises au stade de la R-D et exclure celles liées au processus de production.
Ingénierie industrielle et outillage	À inclure en partie dans la R-D	Inclure la R-D « supplémentaire » ainsi que les activités d'outillage et d'ingénierie industrielle associées aux procédés d'innovation. Exclure celles liées aux procédés de production.
Production à titre d'essai	À inclure en partie dans la R-D	Inclure si la production requiert des essais en vraie grandeur et donc de nouvelles études de conception et d'ingénierie. Exclure toutes les autres activités connexes.

## Bibliographie

- [1] MANUEL DE FRASCATI, lignes directrices pour le recueil et la communication des données sur la recherche et le développement expérimental, version 2015.
- [2] MANUEL D'INSTRUCTION, questionnaire sur les statistiques relatives à la recherche et au développement expérimental (R-D), version juin 2023.