

## ANNEXES

**ANNEXE 1**  
**PRESENTATION DU PROJET « e-TAC » - SYNTHÈSE DE LA CONVENTION**

**Fiche d'identité du Projet**

<b>e-TAC</b>		
<b>Visée du projet (3 lignes maximum)</b>	Co-concevoir, évaluer en contexte scolaire des interfaces tangibles et augmentées favorables aux apprentissages collaboratifs et faciliter les pratiques professionnelles d'enseignement associées	
<b>Académie(s) impliquée(s)</b>	Académie Nancy-Metz	
<b>Niveau(x) d'enseignement concerné(s)</b> (maternelle, primaire, collège, lycée, post-bac)	Enseignement général	
<b>Domaine(s) d'enseignement concerné(s)</b> (apprentissages fondamentaux, disciplines, EPI, enseignement professionnel, accompagnement personnalisé, etc.)	Apprentissage collaboratif	
	Projet pédagogique et EPI	
<b>Porteur de projet</b>	Université de Lorraine	
<b>Partenaires engagés</b>	Laboratoires de recherche	4
	Universités et Instituts de recherche	2
	Ecoles ou EPLE	6
	Entreprises	1
	Associations	
	Opérateurs	1
	GIP	
	Services rectoraux	1
	Collectivités territoriales	
	Autres	
<b>Budget total du projet (€)</b>	2 406 600	
<b>Montant des cofinancements (€)</b>	1 275 624	
<b>Montant de la subvention sollicitée au titre du PIA (€)</b>	1 130 976	
<b>Nombre d'ETP financés par le PIA</b>	Enseignement et éducation	1,63
	Recherche	13,75
	Prestations d'ingénierie et prestations techniques	2
	Gestion du projet	2
	Autres	

## Résumé exécutif

---

e-TAC : Conception participative et évaluation d'Interfaces Tangibles et Augmentées pour l'apprentissage Collaboratif en contexte scolaire

---

Dans un but de favoriser les apprentissages collaboratifs en contexte scolaire, le projet e-TAC propose d'investiguer les potentialités portées par des technologies alternatives aux écrans/claviers/souris : les Interfaces Tangibles et Augmentées (ITA). Ces technologies numériques s'appuyant sur la réalité augmentée et les interfaces tangibles, permettent de placer les interactions nécessaires aux apprentissages directement dans l'environnement physique et social de la classe. En augmentant les possibilités de transposer les savoirs, en rendant possibles leurs manipulations dans l'environnement physique de la classe, favorables aux interactions collaboratives, ces ITA portent un potentiel important de transformation des apprentissages et des pratiques professionnelles enseignantes.

Dans l'objectif de cerner ces potentialités en termes d'apprentissages et d'appropriation par les enseignants, le projet e-TAC propose i) de co-concevoir et évaluer des interfaces tangibles et augmentées spécifiquement pensées pour améliorer l'apprentissage collaboratif et ce notamment au cours de projets de classe et d'Enseignements Pratiques Interdisciplinaires (EPI) en cycle 3 et 4 du nouveau programme, mais également ii) d'agir sur les cultures professionnelles associées en participant à la formation initiale et continue des enseignants et jeunes chercheurs.

L'originalité du projet e-TAC est ici de rendre possible des actions en contexte, centrées sur les besoins réels des apprenants et des enseignants au sein d'un territoire fondé sur la co-conception d'interfaces numériques (e.g. ingénierie pédagogique, prototypage, tests utilisateurs), approche favorable à l'accélération des processus d'innovation et à l'augmentation des cultures et compétences professionnelles des acteurs. L'appel à projet e-FRAN permet ainsi d'envisager une action systémique et complète portée par une volonté de participer à la transformation de l'école au niveau national, mais aussi au cœur d'un espace transfrontalier marqué par la restructuration industrielle qu'est la Moselle. Pour ce faire, e-FRAN permet d'offrir les conditions idéales pour la mise en place d'une synergie entre les acteurs de l'enseignement (inspecteurs, chefs d'établissement, enseignants), de la formation (ESPE, CANOPE), de l'édition de ressources (CANOPE), du monde économique (la start-up Open Edge), des collectivités territoriales (Communauté de communes, conseils départemental et régional), de 4 équipes de recherche leaders du domaine issues de deux institutions reconnues pour leur qualité (Université de Lorraine et INRIA) et d'experts internationaux (P. Dillenbourg et D. Peraya). Tous mutualisent leurs compétences complémentaires et chacune nécessaire vers un même objectif : améliorer l'accès à la connaissance de tous les élèves en les rendant acteurs mais aussi co-concepteurs de leurs apprentissages.

Cette action de recherche vise trois axes : concevoir, évaluer et former. Ils sont pris en charge sur une durée de 4 ans en 5 groupes de travail interdisciplinaires (apprentissage collaboratif, processus de conception participative, modèles interactionnels, conception des dispositifs, évaluation en contexte scolaire). De plus, deux groupes transversaux (gestion du projet et actions de dissémination) offrent les outils nécessaires à une auto-évaluation à toutes les étapes du projet et à une diffusion rapide des résultats de ces travaux au niveau national comme international. D'un point de vue méthodologique, cette recherche participative demande la mise en œuvre de moyens complémentaires alliant i) un travail d'enquêtes préalable des pratiques d'apprentissage collaboratif existantes ; ii) la co-conception ergonomique, pédagogique et technologique d'interfaces en associant praticiens et chercheurs mais aussi élèves et start-up lors des prototypes rapides ; iii) l'étude des expériences utilisateurs, des techniques d'interactions, menée en *Living Lab* (atelier CANOPE) et en contexte réel de classe. Les recrutements de jeunes chercheurs en contrats doctoraux et d'ingénieurs de recherche permettront tous d'accélérer les processus d'innovation technologique dans le domaine des Interfaces/Interactions Homme-machine pour l'apprentissage. Enfin, l'évaluation des apports de ces interfaces sur les apprentissages et les pratiques professionnelles sera menée directement en contexte scolaire à court et moyen terme sur une période permettant de suivre les cohortes sur plusieurs années de scolarisation, ce qui est une possibilité rare dans le cadre de ce type d'étude.

Les résultats attendus alimenteront, au sein d'un territoire d'innovation structuré et pérennisable, la formation à et par la recherche d'un réseau de professionnels de l'enseignement aux technologies émergentes et à l'apprentissage collaboratif soutenu par le numérique, mais aussi de chercheurs au niveau national. A termes, e-TAC vise la conception d'interfaces tangibles, augmentées et collaboratives répondant aux besoins pédagogiques et ergonomiques des enseignants et élèves, chacun validé par l'évaluation, et ayant atteint un niveau de développement favorable au passage de prototypes numériques à une diffusion dans le cadre d'un réseau national voire la création d'une start-up. Ils visent également à la définition de pratiques pédagogiques et d'outils collaboratifs à forte valeur ajoutée numérique en s'appuyant sur des démarches de i) design participatif en production, ii) d'observation et analyses de pratiques et ii) d'information sur les usages.

Sous réserve du bon développement prévu lors du montage de dossier, tant scientifique, technique que RH, les résultats du projet devraient aboutir à la conception d'un prototype fonctionnel à niveau TRL 6 à 8. La valorisation du ou des prototypes conçus sera prise en charge par le WP6 avec l'appui des cellules de valorisation de la recherche de l'Université de Lorraine, de la SATT et de Inria pouvant aller jusqu'à la création d'une start-up spécialisée dans la conception d'ITA et/ou de ses applicatifs pédagogiques. CANOPE se positionne comme partenaire privilégié pour accompagner la diffusion des interfaces et des dispositifs de formation associés auprès de la communauté éducative dans les meilleures conditions. De plus, en amont et en accompagnement des parcours de co-conception, le service de valorisation de CANOPE Grand Est mettra à disposition ses services liés aux usages numériques de produits pédagogiques, dont il est lui-même éditeur.

Afin d'identifier les conditions les plus favorables à l'acceptabilité par les enseignants de ces nouveaux environnements numériques et interactifs pour un usage en contexte réel, plusieurs choix méthodologiques et organisationnels du projet e-Tac ont été opérés : diagnostic préalable (WP1) identifiant les leviers et obstacles à l'intégration d'environnements tangibles, prenant appui sur l'étude des pratiques collaboratives existantes chez les enseignants et croisant différents angles d'analyses (sciences de l'information et de la communication, sociologie des usages, psychologie de l'éducation) ; co-design itératif (WP 2 et 3) associant les enseignants à toutes les étapes de conception des nouvelles interfaces ; enquête finale (WP5) associant enseignants réfractaires et enseignants favorables ; et enfin le développement d'outils pérennes de formation des personnels (WP6) prenant appui sur les résultats des différentes enquêtes réalisées.

Le domaine d'application pédagogique est recentré sur des objets d'apprentissage en lien avec un seul domaine transversal des éducations à « l'éducation au territoire » et sera mis en place dans le cadre de projets pédagogiques et d'EPI auprès d'élèves d'une tranche d'âge restreinte aux pré-adolescents de 10 à 13 ans (soit du CM2 à la 4ème).

## Objectifs du projet

Le projet e-TAC vise deux objectifs dont l'interconnexion des actions associées permettra une mutualisation des moyens et des résultats, tout en permettant une accélération des processus d'innovation mais aussi d'acculturation des acteurs de l'enseignement et de la recherche.

### Objectif 1 - Concevoir des ITA favorisant les apprentissages collaboratifs de connaissances et de compétences disciplinaires, mais aussi psychosociales.

#### Objectifs pédagogiques

**O1.1 :** En cycles 3 et 4, permettre à chacun une augmentation tout à la fois des connaissances et des compétences disciplinaires mais aussi psychosociales (i.e. transdisciplinaires) telles que :

- résoudre des problèmes
- communiquer efficacement
- prendre des décisions
- être habile dans les relations interpersonnelles
- avoir une pensée critique/créatrice

et ce lors d'enseignements en projet en lien avec les nouveaux programmes (e.g. EPI, projets pédagogiques) et le nouveau socle. Ils sont ici dédiés à<sup>3</sup> :

- L'interculturalité : France/Allemagne d'un pays à l'autre (Langues et Interculturalité)
- L'éducation au territoire : comprendre les paysages qui m'entourent (Sciences et technologie)

**O1.2 :** Permettre à l'élève et ses enseignants d'être concepteurs et évaluateurs de leurs propres outils numériques pour l'apprentissage, ce, lors d'enseignements en projet en lien avec les nouveaux programmes (e.g. EPI, projets pédagogiques) Ces projets sont dédiés ici au :

- Design et prototypage d'objets technologiques (Sciences et technologie)

#### Objectifs scientifiques

**O1.3 :** Identifier les déterminants ergonomiques, numériques et didactiques des ITA pouvant avoir un impact sur la qualité des apprentissages susvisés, et notamment du point de vue des interactions des élèves avec i) les interfaces ; ii) les savoirs ; iii) les autres ; en tenant compte de l'hétérogénéité des apprenants d'un point de vue culturel, psychologique et ergonomique.

**O1.4 :** Caractériser les connaissances et les compétences construites par les élèves lors de la conception et l'utilisation d'ITA en conditions réelles de classe, comparativement à une utilisation en *Living lab*<sup>4</sup> ou à des supports classiquement utilisés par les enseignants.

#### Objectifs technologiques

**O1.5 :** Approfondir les technologies mobilisées dans la conception d'interfaces tangibles et augmentées pour qu'elles soient favorables à l'apprentissage collaboratif

**O1.6 :** Développer des interfaces qui une fois déployées dans des classes, au-delà du territoire d'action du projet, répondront effectivement aux attentes et besoins des apprenants et des enseignants.

### Objectif 2 - Faciliter les pratiques enseignantes associées : collaborations entre enseignants, projets interdisciplinaires, intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques.

#### Objectifs pédagogiques

**O2.1 :** Agir sur les cultures et pratiques professionnelles d'enseignement et leurs influences

- pour la détermination de leviers d'innovations
- pour faciliter le passage d'un usage professionnel à un usage pédagogique du numérique ;

**O2.2 :** Participer à la formation initiale et continue des enseignants sur les thèmes du projet :

- Le numérique pour soutenir les apprentissages et ses pratiques.
- Apports du numérique pour l'apprentissage collaboratif.
- Co-concevoir ses outils numériques pour/avec sa classe.

#### Objectifs scientifiques

**O2.3 :** Identifier les facteurs ergonomiques, pédagogiques et culturels favorables (ou non) à l'usage des ITA par les enseignants pour développer la collaboration entre élèves et/ou enseignants.

**O2.4 :** Fournir des concepts, méthodes et outils pour favoriser le développement et l'intégration d'ITA dans les pratiques de classe, et transférables au-delà du territoire d'expérimentation.

## Partenaires

### Partenaires n'exerçant pas une activité économique<sup>1</sup>

#### Unités de recherche

Sigle	Nom	Adresse	Ville	Département	SIRET	Tutelles
<b>UNIVERSITE DE LORRAINE</b>						
PERSEUS	Psychologie ERgonomique et Sociale pour l'Expérience UtilisateurS	Université de Lorraine- PERSEUS EA 7312. Île du Saulcy CS 60228 F-57045 METZ Cedex	Metz	Moselle	1300155 06 00012	Université de Lorraine
CREM	Centre de Recherche sur les Médiations	Université de Lorraine- CREM EA 3476. île du Saulcy UFR SHS-Metz B.P. 30309 F-57050 METZ Cedex	Metz	Moselle	1300155 06 00012	Université de Lorraine
LCOMS	Laboratoire de Conception, Optimisation et Modélisation des Systèmes	Université de Lorraine-LCOMS UFR MIM. Ile du Saulcy 57000 METZ - France	Metz	Moselle	1300155 06 00012	Université de Lorraine
<b>Inria</b>						
POTIOC	Equipe-projet POTIOC : popular interaction	Inria Bordeaux – Sud-Ouest – Equipe POTIOC 200, avenue de la Vieille Tour 33405 Talence cedexFrance	Talence	Gironde	1800890 4700146	Inria, UB, Bordeaux INP et le CNRS

### Autres partenaires (Espé, GIP académique, associations, établissements publics, etc.)

Nom	Adresse	Ville	Département	SIRET
<b>UNIVERSITE DE LORRAINE</b>				
ESPE de Lorraine	5 Rue Paul Richard, 54320 Maxéville	Maxéville	Meurthe et Moselle	130015506 00012
<b>CANOPE</b>				
CANOPÉ Grand Est	95-99 rue de Metz, 54000 Nancy	Nancy	Meurthe et Moselle	180 043 010 01485
Atelier CANOPÉ Moselle	16 rue de la Victoire 57790 Montigny Les Metz	Montigny les Metz	Moselle	180 043 010 01485

### Partenaires exerçant une activité économique

#### Sociétés commerciales

Nom	Adresse	Ville	Département	SIRET
Société Open Edge	6 avenue Foch 57730 Folschviller	Folschviller	Moselle	79793591300013

<sup>1</sup> Activité économique : au sens du droit européen, c'est-à-dire l'offre de biens ou de services sur un marché déterminé.

## Autres acteurs du projet

### Ecoles et établissements scolaires

Nom	Adresse	Ville	Département
Inspection de l'Éducation Nationale de St. Avold EST	rue Général de Gaulle 57500 Saint-Avold	Saint Avold	Moselle
Collège « Jean de La Fontaine »	rue Lievin 57500 Saint-Avold	Saint Avold	Moselle
Collège « Pierre Mendès France »	1 Rue Jean Laurain, 57140 Woippy	Woippy	Moselle

Nom	Adresse	Ville	Département
Communauté de communes du pays Naborien	B.P. 20046 - 57502 Saint-Avold Cedex	Saint-Avold	Moselle
Conseil départemental 57	1 Rue du Pont Moreau, 57000 Metz	Metz	Moselle
Conseil régional Grand Est	Hotel de Région Place Gabriel Hockard – CS 81004 57036 METZ Cedex 01	Metz	-

EPFL - Laboratoire CHILI	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Lausanne	Suisse
--------------------------	--	----------	--------

## Descriptif du projet

Pour atteindre les objectifs fixés, le projet e-TAC est structuré en trois axes d'action :

### Axe 1 : Concevoir

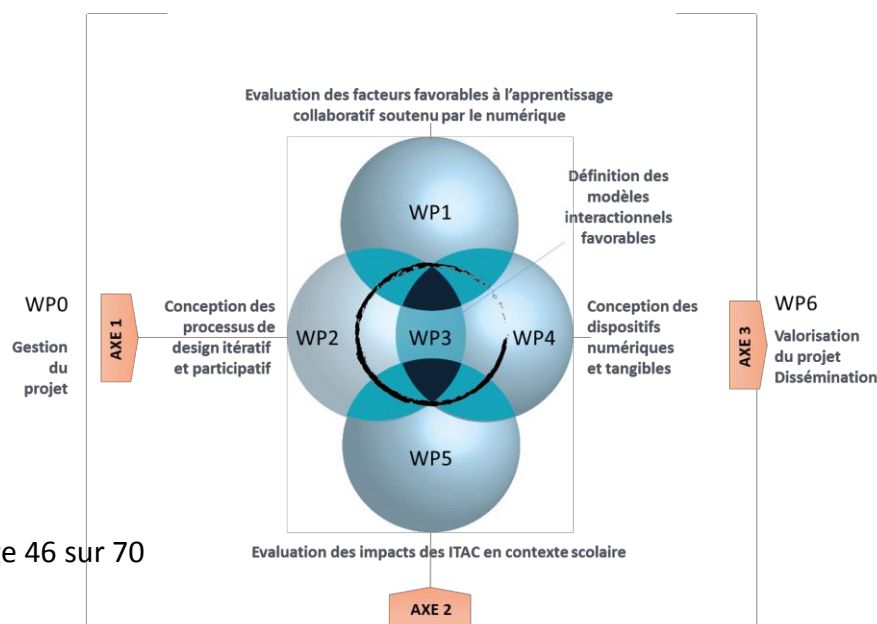
### Axe 2 : Evaluer

### Axe 3 : Former

ces axes seront développés au sein de 7 groupes de travail (WP) complémentaires pour garantir l'atteinte des objectifs visés (Figure 5):

- **5 groupes interdisciplinaires et interconnectés de travaux de recherche participative** (WP1 à 5),

- **2 groupes de travail transversaux**: . Coordination du projet (WP0) et . Dissémination (formation, communication et valorisation) des résultats de la recherche et transfert vers un territoire numérique éducatif élargi (WP6).





## Descriptif des groupes de travail

### Axe 1 : CONCEVOIR

Concevoir un e-TAC qui i) réponde **au plus près aux besoins d'utilisateurs-apprenants/enseignants** (c.a.d. didactique, motivante, efficace, efficiente du point de vue des apprentissages et des pratiques enseignantes) et qui ii) **favorise les apprentissages par mobilisation d'interactions** à plusieurs, dans la classe *via* des artefacts tangibles et augmentés, soulève des questions non encore totalement traitées jusqu'à présent.

Pour **augmenter les corpus de connaissances dans ces domaines, accélérer les processus d'innovation et de conception de l'e-TAC (O1.6, O2.3)**, cet axe 1 d'action mobilisera un processus de conception **participatif centré utilisateurs** permettant, dès le début du projet, une implication de tous les acteurs du territoire dont **les élèves et leurs enseignants (O1.2, O2.1 - voir dispositifs pédagogiques § 3.4)**.

### WP 1. Evaluation des facteurs favorables à l'apprentissage collaboratif supporté par les ITA

La **détermination de leviers d'innovations pédagogiques et technologiques** demande, en amont des processus de conception, d'identifier et comprendre les pratiques collaboratives actuellement existantes en contexte scolaire. En effet, comme le montre les résultats de précédents travaux d'analyse des usages du numérique en contexte professionnel<sup>5</sup>, tout nouvel usage vient s'inscrire dans une généalogie des pratiques liée à un environnement socioprofessionnel spécifique et à des représentations individuelles et collectives, qu'il faut prendre en compte pour engager un processus d'innovation.

En croisant **données quantitatives (questionnaire) et qualitatives (entretiens, analyses d'usage)**, ce diagnostic préalable sera exploité à la fois dans le cadre du WP4, sous forme de recommandations dans les choix de conception, mais également comme éléments de référence lors de l'évaluation des impacts et apports de ces interfaces sur les pratiques professionnelles (WP5) et pour déterminer les facteurs de facilitation de leur intégration dans les pratiques (WP6).

WP 1		Durée : T0 à T+30
Partenaire principal : CREM	Autres partenaires impliqués : PERSEUS, CANOPE, ESPE et Education nationale.	
Objectifs spécifiques du projet visés par ce WP		O1.6 ; O2.1 ; O2.3 ; O2.4
Moyens et Méthodes :	Conception, mise en œuvre et traitement : - de questionnaires à tous les enseignants concernés par le territoire d’e-TAC (i.e. PE de cycle 3 et PLC de cycle 4 prioritairement dans les disciplines mobilisées par le projet) à l’échelle de l’académie. - d’entretiens semi-directifs et observations d’usage en contexte de classe dans les établissements partenaires du projet. - études d’usage prenant appui sur les critères d’acceptabilité des technologies (utilité et facilité d’usage perçues, attitudes et intentions, variables externes...) issus de modèles éprouvés (TAM, ASPID) et sur l’approche sociotechnique des usages du numérique très utilisée en Sciences de l’information et de la communication (généalogie des usages liés à la culture professionnelle, contexte d’introduction des outils dans l’institution scolaire, modèle conceptuel des outils utilisés, valeur symbolique de l’usage...).	
Principaux livrables et jalons (Voir § 4.2): L1.1 ; L1.2 ; L1.3 ; J1.1		
Recrutement : IE1	CDD 12mois, de T+12 à T+24 – Bénéficiaire : UL-CREM – encadrant L. Massou	



## WP 2. Définition des processus favorables à la co-conception en classe et en *living lab*

Les démarches de conception participative (e.g. créativité collective, focus groups) sont ici privilégiées pour **faire émerger des solutions nouvelles**. Forts de l'expérience au sein du consortium (e.g. [27, 28]) des sessions de co-conception seront menées directement **en classe** ainsi qu'**au Living Lab de CANOPE**. Or, si ces processus d'innovation ont fait l'objet de recherches et d'applications avec des groupes d'adultes (e.g. [28-31]), il n'en est pas de même avec le **jeune public** visé dans le projet e-TAC (9-15 ans). De plus, dans le contexte des IHM influencé par les courants du

«*designing for kids*» [32, 33] les travaux ne décrivent généralement pas les méthodologies de co-conception employées avec les enfants et/ou adolescents et l'implication des enseignants dans les processus restent rares [34]. Aussi, ces processus doivent être «re-conçus» selon une approche ergonomique, didactique et culturelle pour être en adéquation avec les cadres scolaires et les pratiques professionnelles d'enseignement ici de la technologie (voir §3.4) notamment dans le cadre d'une thèse (PhD1 encadrement C. BASTIEN & B. ROUSSEL descriptif). Les actions de ce WP impliqueront également des étudiants-fonctionnaires-stagiaires dans le cadre de projets post-MEEF pour animer et accompagner les classes en *living lab* et des étudiants des Masters MEEF ergonomie. L'objectif à termes est de modéliser des situations réelles de pratiques, des méthodes d'enseignement (ici de la technologie en cycle 3 et 4) invoquant la conception participative et qui soient transférables à un territoire élargi.

WP 2		Durée : T0 à T+48
Partenaire principal : PERSEUS	Autres partenaires impliqués : PERSEUS, CANOPE, ESPE et Education nationale.	
Objectifs spécifiques du projet visés par ce WP		O1.2 ; O1.6 ; O2.4
Moyens et Méthodes :	Selon une approche se fonde sur la recherche intervention basée sur des études de cas : <ul style="list-style-type: none"><li>- identification des méthodes de co-conception existantes et développées pour les « adultes » et de leur possible adaptation au domaine scolaire spécifique du projet (C3/C4) grâce à un groupe interdisciplinaire constitué d’enseignants, chercheurs et spécialistes de l’innovation du projet</li><li>- formalisation du système permettant d’évaluer la pratique pédagogique de conception participative en classe <i>versus living lab</i></li><li>- expérimentation et évaluation de l’acceptabilité en situations réelles des méthodes de co-conception adaptées</li><li>- stabilisation des méthodes et facteurs favorables à l’apprentissage collaboratif des processus de co-conception en milieux scolaires afin de les transférer vers un territoire d’innovation élargi (e.g. autres ateliers CANOPE)</li></ul>	
Principaux livrables et jalons (Voir § 4.2): L2.1, L2.2, L2.3, L2.4 ; J2.2		
Recrutement : PhD1	Thèse CIFRE 36 mois, de T+6 à T+42, en ergonomie et innovation par l’usage - Bénéficiaire CANOPE ; Encadrement C. BASTIEN & B. ROUSSEL : PERSEUS	

## WP 3. Définition de modèles d'interactions favorables à l'apprentissage et à l'utilisation d'ITA par les enseignants.

La conception de l'e-TAC est ici centrée sur les besoins réels des utilisateurs. Hors, les travaux portant sur les designs d'interactions centrées-utilisateurs ET favorables à l'apprentissage restent parcellaires pour ce nouveau type d'interface d'apprentissage (e.g. [19, 35, 36]). Cela requiert de définir des modèles d'interaction certes avec i) les interfaces (IHM) mais aussi ii) avec les savoirs (didactique) et iii) avec les autres (interactions pédagogiques). Cela demande de prendre en compte les besoins réels des enfants (e.g. par rapport à leurs connaissances préalables, stade de développement, habileté manuelle et gestuelle) et de leurs enseignants (e.g. acceptabilité, utilisabilité des technologies). Il faut également envisager des utilisateurs ici multiples dans leur diversité, et interagissant collectivement de façon synchrone dans un environnement spécifique (la classe). Ces aspects d'ergonomie des apprentissages et d'ingénierie pédagogique n'ont, à notre connaissance, jamais été abordé pour ce type d'interface. La caractérisation des modèles interactionnels et leur évaluation seront donc conduites lors d'une thèse interdisciplinaire (PhD2 – Encadrement C.BASTIEN & S. FLECK-PERSEUS/ESPE). Ce WP impliquera également des stagiaires des Masters ergonomie et MEEF-Ingénierie Pédagogique. Ce WP 3 (en lien avec le WP5) produira un cahier des charges de conception permettant d'intégrer les modèles identifiés à la conception des systèmes interactifs.

WP 3	Durée : T0 à T+48
------	-------------------

Partenaire principal : PERSEUS	Autres partenaires impliqués : Inria, CANOPE, ESPE et Education nationale.
<b>Objectifs spécifiques du projet visés par ce WP</b>	
<b>O1.2 ; O1.3 ; O1.5 ; O2.3 ; O2.4</b>	
Moyens et Méthodes :	<p>Elaboration et évaluation des modèles interactionnels pédagogiques et ergonomiques via les méthodologies associées à l'ingénierie pédagogique et à l'expérience utilisateur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboration des interactions pédagogiques par caractérisation des contenus, des modalités pédagogiques et d'usage élèves/enseignants lors de <i>focus groups</i><sup>6</sup> engageant des enseignants (école, collège, lycée), inspecteurs, chefs d'établissement, formateurs ESPE et chercheurs (<b>O2.2</b>). Un travail spécifique sera mené pour la transposition didactique<sup>7</sup> des savoirs et tâches visées face à ce nouvel environnement pédagogique augmenté.</li> <li>- Définition des interactions et des expériences utilisateurs avec l'e-TAC par l'analyse qualitative et quantitative de classes comportementales complémentaires comme i) l'implication dans la tâche (la durée de l'activité, taux de décrochage, niveau d'aide demandé...) ; ii) les comportements verbaux, iii) gestuels et iv) des typologies d'interactions visuelles (e.g. <i>via</i> oculométrie). Des mesures de données physiologiques (e.g. conductivité électrodermale, température cutanée) pourront être associées permettant notamment de prendre en considération la réponse émotionnelle et les facteurs de stress éventuels.</li> </ul> <p>Les actions des WP 3 et WP 5 sont en partie superposées, le WP5 permettra la validation des modèles définis</p>
Principaux livrables et jalons (Voir § 4.2) : L3.1 ; L3.2 ; L3.3 ; L3.4 ; J3.2	
Recrutements: PhD2	Thèse en contrat doctoral 36 mois, de T+12 à T+48, partagée avec le WP5 – Bénéficiaire UL-PERSEUS en ergonomie des apprentissages encadrement C.BASTIEN & S. FLECK-PERSEUS/ESPE

#### WP 4. Conception des systèmes interactifs et des techniques d'interaction associées.

Le WP4 se concentre sur la conception et la mise en place des systèmes basés sur les interactions tangibles et augmentées. Cela implique à la fois des défis au niveau recherche pour répondre à des questions comme : *comment afficher des données autour, et sur des objets physiques ? Ou comment permettre à un groupe d'utilisateurs de sélectionner facilement un point particulier sur un objet augmenté ?* Cela implique également des défis technologiques pour assurer la mise en place de dispositifs hybrides qui soient fiables, performants, et peu onéreux. Les chercheurs et ingénieurs d'Inria, PERSEUS, LCOMS et OpenEdge, seront épaulés par un doctorant et des ingénieurs spécialisés qui travailleront en lien direct avec les autres WPs du projet (voir tableau).

WP 4	Durée : T0 à T+48
Partenaire principal : Inria	Autres partenaires impliqués : PERSEUS, LCOMS, Open Edge.
<b>Objectifs spécifiques du projet visés par ce WP</b>	
<b>O1.1 ; O1.2 ; O1.5 ; O1.6 ; O2.3 ; O2.4</b>	
Moyens et Méthodes :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place des <b>briques technologiques</b> sur lesquelles reposeront les dispositifs hybrides, e.g. captation d'objets physiques sur et au-dessus de la table de travail, augmentation numérique d'objets physiques. Les développements s'appuieront dans un premier temps sur les dispositifs existants de type VPI, puis s'enrichiront progressivement des possibilités d'interaction issues des technologies Inria-POTIOC (e.g. PapART). Les équipes LCOMS et PERSEUS se concentreront sur l'interconnexion des différents éléments, en particulier grâce à la technologie Arduino.</li> <li>- Conception et mise en place de <b>techniques d'interaction</b> basées sur les briques technologiques citées ci-dessus. L'objectif sera ici de proposer de nouvelles approches permettant la réalisation de tâches d'interaction, par exemple pour permettre aux utilisateurs de regrouper facilement plusieurs documents au travers de gestes simples. Cela implique un travail au niveau des actions des utilisateurs, ainsi que sur la façon d'afficher les données.</li> <li>- Développement d'<b>applications</b> hybrides qui s'appuient sur les technologies précédemment citées.</li> </ul> <p>Des études utilisateur seront menées tout au long des cycles de développement, en lien direct avec le WP3, afin d'assurer la validité des approches proposées. Pour la bonne réalisation de ces travaux, des efforts importants en R&amp;D devront être mis en œuvre pour permettre l'émergence d'approches innovantes, mais aussi pour permettre une mise en application concrète en salles de classes.</p>
Principaux livrables et jalons (Voir § 4.2) : L4.1 ; L4.2 ; L4.3 ; L4.4 ; L4.5 ; L4.6 ; J4.3	

Recrutement :PhD3 IR1 ; IR2, IR3 ; IR4 .	Thèse 36 mois, de T+6 à T+42; – Bénéficiaire : Inria- POTIOC - encadrement M. HACHET. Le doctorant se concentrera sur la conception des systèmes interactifs et des techniques d'interaction. 1 ingénieur de recherche CDD 21 mois, de T+27/48 aura pour mission de stabiliser les technologies créées pour permettre une bonne intégration dans les salles de classes. Bénéficiaire : Inria- POTIOC 2 Ingénieurs de recherche CDD 2x21mois, de T+6/T27 puisT+27/48 - Bénéficiaires : UL - PERSEUS & LCOMS ; Ces ingénieurs travailleront en support des travaux de R&D menés chez PERSEUS et LCOMS, notamment autour de l'interconnexion des objets. CDD 24mois, de T+6 à T+30 – Bénéficiaire : Open Edge. Adaptation des outils d'OpenEdge à des jeunes utilisateurs pour rendre possible la co-conception de dispositifs tangibles avec des enseignants, et élèves.
---	--

## **Axe 2 : EVALUER**

Dans la poursuite des travaux d'évaluation des pratiques existantes (WP1) et des techniques d'interaction (WP 3), il est nécessaire d'évaluer l'impact de l'e-TAC sur les apprentissages et les pratiques professionnelles. Cette action centrale du projet est prise en charge par un groupe de travail spécifique : le WP5.

### **WP 5. Evaluation pédagogique, ergonomique et culturelle des impacts d'ITA sur les apprentissages, les interactions pédagogiques et sociales, les pratiques professionnelles**

Les évaluations, seront menées **en contexte réel d'utilisation** ce qui est rarement effectué dans ce type d'étude. Elles seront conduites durant les trois dernières années du projet pour avoir des données à court et moyen termes (i.e. les élèves initialement en cycle 3 étant alors au collège durant la fin du projet). Elles porteront sur :

- **la qualité et la nature des connaissances et compétences** construites, par l'analyse des productions/activités des élèves en fonction de l'âge des apprenants (C3/C4), des apprentissages médiés (App1/App2), du contexte pédagogique de classe *versus* en *living lab*, et **comparativement à des élèves et enseignants n'utilisant pas l'ITA** durant des enseignements similaires. (voir présentation du contexte pédagogique § 3.4 et calendrier partie4)
- **la nature des interactions** gestuelles, verbales et visuelles avec l'ITA, avec les savoirs transposés et entre les personnes membres du groupe collaborant (i.e. enseignants/élèves, élèves/élèves, enseignant/enseignant – caractérisation des modes sociaux de co-construction de connaissances). Les activités d'apprentissage augmentées et plus tangibles seront spécifiquement observées dans le but de comprendre comment individuellement et collectivement les élèves mobilisent les savoirs et les reconstruisent au cours de leurs activités en manipulant des ITA. Ce travail correspond à la continuité des travaux de la thèse partagée avec le WP3 sur la caractérisation des modèles interactionnels.

- **l'évolution des cultures et pratiques professionnelles** d'enseignement (ici comparativement au diagnostic du WP1) vis-à-vis des outils numériques émergents et de la conception/gestion des apprentissages collaboratifs.

L'action tient compte des spécificités d'une recherche menée en classe, et mobilisera donc les principes de la recherche mixte en éducation et des méthodologies de la recherche action et quasi-expérimentales [38] tels que déjà mobilisés dans des travaux antérieurs des membres de ce groupe de travail (e.g. [19, 20, 39-41]).

Elle mobilisera également les enseignants impliqués sur les modèles de la recherche-action, les chercheurs-formateurs ESPE, mais aussi des étudiants et étudiants/professeurs-stagiaires des Masters MEEF au cours de leur TER<sup>8</sup> ou projet post-MEEF. Les équipes utiliseront également tous les dispositifs mobiles d'évaluation de PERSEUS et de l'atelier CANOPE Moselle, complétés par les investissements matériels nécessaires (e.g. logiciels pour analyse comportementale Noldus, eye-trackers Tobii system, laboratoires mobiles de captures vidéo Noldus).

WP 5		Durée : T+12à T+48
Partenaire principal : LCOMS-ESPE	Autres partenaires impliqués : PERSEUS, CREM, Education Nationale.	
Objectifs spécifiques du projet visés par ce WP		<b>O1.1 ; O1.3 ; O1.4 ; O1.5 ; O1.6 ; O2.1 ; O2.3</b>

Moyens et Méthodes :	<p>Expérimentations par séries chronologiques comparatives et/ou comparaisons entre groupes contrôles similaires (mais non équivalents du fait du contexte réel de classe).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- évaluation de l'évolution des représentations<sup>9</sup> et identification des principaux concepts obstacles aux apprentissages/ à l'enseignement notamment via l'analyse i) des productions d'élèves écrites, dessinées et/ou verbales (en pré et post-tests, mais aussi tout au long de la période des enseignements) et ii) des tâches professionnelles associées (analyse des écrits professionnels et d'entretiens).</li> <li>- analyse qualitative et quantitative des activités effectives et des interactions, assistées par les moyens méthodologiques identiques à ceux mobilisés par le WP3 (eye-tracking, analyse sémantique des échanges verbaux, analyse vidéo de l'activité et des comportements...).</li> <li>- analyse des captures d'événements utilisateurs lors d'apprentissages collaboratifs (e.g. trajets de déplacement des objets) obtenues par le traçage des artefacts tangibles. Ces données seront croisées avec les données recueillies lors des diverses évaluations et observations des élèves afin de déterminer plus finement l'impact des interactions gestuelles, visuelles et verbales sur les processus d'apprentissage <i>via</i> ITA.</li> </ul>
Principaux livrables et jalons (Voir § 4.2) :	L5.1 ; L5.2 ; L5.3 ; J5.2
Recrutement : PhD2	Thèse en contrat doctoral 36 mois, de T+12 à T+48, partagée avec le WP3 – Bénéficiaire UL-PERSEUS en ergonomie des apprentissages encadrement C.BASTIEN & S. FLECK-PERSEUS/ESPE

Le WP 5 a également pour objectif de réguler les processus de conception (WP 4) en fournissant des résultats à chaque étape du prototypage.

L'ensemble de ces études fera bien évidemment l'objet d'un **encadrement légal** stricte tant sur le droit à l'image que pour la protection des données personnelles (Déclarations CNIL, consentements éclairés, droit à l'image).

### **Axe 3 : FORMER**

L'action de formation (O2.1 et 2.2) associée à e-TAC est un axe à part entière du projet et se décline à différentes échelles. L'ensemble des actions de cet axe sera coordonné par le WP 6 en charge de la dissémination du projet (Formation – Communication – Valorisation ; voir également § 4.5).

Le projet e-TAC propose le développement de contenus autour de trois axes de formation : Le numérique pour soutenir les apprentissages et ses pratiques, les apports du numérique émergent pour l'apprentissage collaboratif et co-concevoir ses propres outils numériques pour/avec sa classe.

Ils seront mis en œuvre selon trois modalités complémentaires pour un impact auprès des professionnels, et ce dès le début de carrière pour certains :

1- Engager des individus et des équipes dans une **démarche individuelle et collective de développement professionnel à et par la recherche** :

Le projet e-TAC impliquera un territoire éducatif s'élargissant en fonction des actions du projet (voir Figure 6).

Les différents niveaux d'implication au sein des actions du projet lui-même des enseignants, des professeurs stagiaires, d'étudiants en Master, l'expertise gagnée ou l'expérience vécue, devraient enrichir les compétences professionnelles dans les domaines mobilisés (apprentissage collaboratif, usage pédagogique du numérique, co- conception d'objets technologiques....). De plus, les méthodes décrites précédemment (i.e. *focus groups*) apparaissent favorables au renforcement de la coopération d'équipes au sein/entre écoles, collèges et avec des partenaires de l'école tels que l'Université, l'ESPE ou CANOPE (compétences 11 et 12 du référentiel de compétences de l'enseignant).

2- Contribuer à la **formation initiale** : dès les premiers temps du projet, l'EPSE favorisera l'intégration au sein de modules des Masters MEEF (i.e. Projet post-MEEF, Atelier de polyvalence, mémoire de TER, projet d'ingénierie pédagogique - plusieurs membres du projet sont responsables de parcours ou d'unités d'enseignements) d'actions du projet (e.g. participation aux sessions en *living lab*, aux évaluations des apprentissages) et de contenus en lien avec les axes du projet (e.g. le numérique collaboratif, les technologies émergentes pour l'apprentissage).

3- Concevoir des actions de **formations continues** : elles seront proposées par l'entreprise Open Edge (i.e. prototypage rapide, utilisation d'imprimante 3D à l'école primaire) et par les partenaires dont c'est la mission directe : CANOPE Moselle (e.g. MAGISTERE, webTV), ESPE *via* le Master MEEF « Ingénierie et Développement Professionnel »<sup>10</sup>, inspections et DANE (e.g. animations pédagogiques de circonscription, formation des animateurs TICE).

Au-delà, e-TAC permettra un réel partage de cultures entre les mondes de l'enseignement et de la recherche. Aspects qui nous semblent particulièrement favorables à la **formation des 3 jeunes chercheur-e-s en contrats doctoraux** en collaboration avec les **écoles doctorales** des universités impliquées (formation également appuyée par leur participation aux séminaires organisés par le WP6 -voir partie 4- et aux doctoriales) ; et des **6 ingénieur-e-s** : deux ingénieurs d'étude (dont un ingénieur pour la gestion du projet) et 4 ingénieurs de recherche (dont un au sein de la société **Open Edge**) impliqués dans e-TAC.

Enfin, l'ensemble de ces actions, associé à la communication scientifique des résultats dans des revues de recherche et congrès nationaux et internationaux, l'organisation d'un colloque, permettra de **valoriser** auprès d'une communauté élargie les résultats du projet. L'ensemble des partenaires participera ainsi également à la **diffusion de ressources numériques éducatives vers un territoire étendu**. Ainsi, le WP6 accompagnera la **valorisation des prototypes** validés par la démarche de projet. CANOPE se positionne en ce sens comme partenaire privilégié. Ce positionnement de producteur de ressources numériques lui permettra d'en envisager la **diffusion** auprès des acteurs de l'éducation dans les meilleures conditions.

## Dispositifs pédagogiques associés à la conception et à l'évaluation

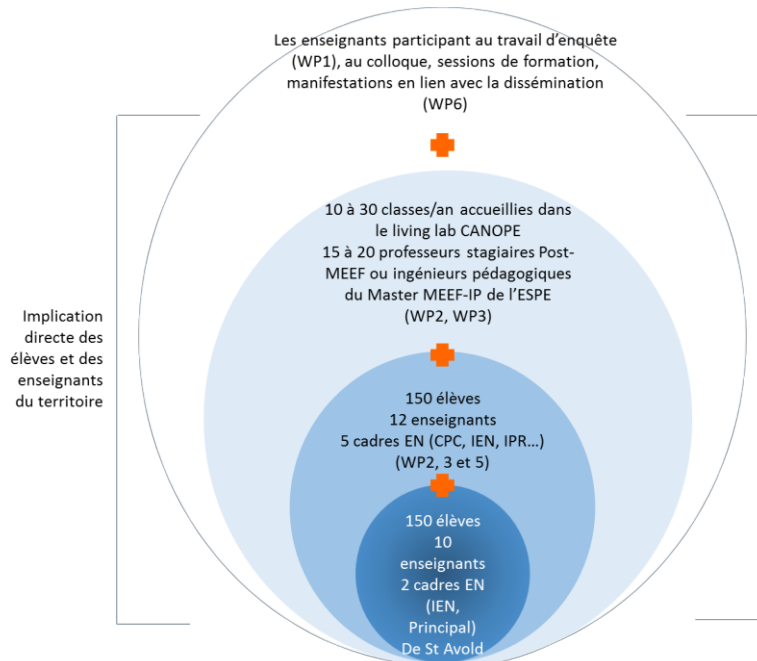


Figure 6 : Le territoire éducatif d'e-TAC au sein de l'académie. Chaque cercle, également inclus dans le suivant, définit les participants aux actions du projet.

### **AXE 1 -CONCEVOIR**

- **En living lab** : 10 à 30 classes par an des cycles 3 et 4 de Moselle, viendront vivre des sessions de conception/tests utilisateurs dans le cadre de sorties scolaires au sein du *Living Lab* CANOPE (notamment prises en charge par la communauté de commune associée au projet pour les classes de St Avold) ou directement dans leurs établissements grâce au développement d'une plateforme mobile (en partie soutenue par les collectivités territoriales et CANOPE).

- **En projets et EPI « Design »** : Cette action se déroulera en classe de cycles 3 et 4 des écoles et collèges de St Avold (premier cercle Figure 6)

lors des deux premières années du projet au moins et ce, en collaboration avec ESPE, CANOPE Moselle, Open Edge et en mobilisant un laboratoire mobile d'analyse des usages (investissement demandé - PERSEUS). Les élèves mèneront une réflexion sur l'ergonomie, notamment sur les formes et utilisations des objets tangibles. Ils effectueront les maquetages et prototypages *via* impression 3D associés aux deux applications de l'e-TAC (voir § 3.2). Il sera ici nécessaire de perfectionner l'interface utilisateurs de machines de prototypage rapide **Open Edge** pour qu'elle soit adaptée à de jeunes utilisateurs (recrutement IR5). Ces enseignements en projet sont pensés pour participer à la construction de compétences du Domaine 4 « *Les systèmes naturels et les systèmes techniques* » du nouveau socle et permettent la mise en œuvre des nouveaux programmes de technologie (i.e.



cycle 3 « *Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin* » et cycle 4 « *Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant* ». De plus, la restitution de ces projets se fera au cours d'un des séminaires annuels du projet e-TAC (voir § 4.1) par les élèves eux-mêmes, et ce pour leur permettre d'aboutir dans la conduite de leur projet de conception et viser l'ensemble des compétences du nouveau programme.

## **AXE 2 – EVALUER**

Les évaluations seront conduites au cours de **projets** de nature différente supportés par les deux applications décrites précédemment **au sein de 8 classes de primaire et 2 collèges en cycles 3 et 4** (deuxième cercle Figure 6 )

### **- EPI/projet 1 : L'interculturalité : France/Allemagne d'un pays à l'autre (Langues et interculturalité)**

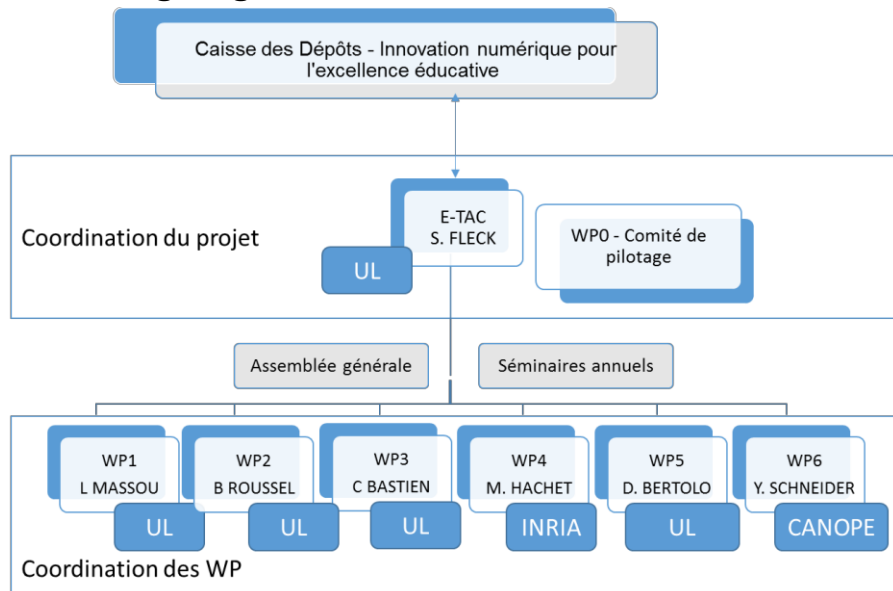
Co-animé par des professeurs des écoles, les professeurs d'Allemand, de Français et de Technologie, les élèves des cycles 3 et 4 auront en amont collectés des données (textes, images, vidéos, sons). Ils utiliseront l'e-TAC pour faire du tri informationnel collaboratif directement dans l'espace physique de la classe. Les objectifs pédagogiques visés sont en lien avec les nouveaux programmes (e.g. cycle 4 Technologie « *Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés* » ; cycle 3 Français « *Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter* »). Ils visent à enrichir le vocabulaire et la connaissance de la culture du pays voisin (cycle 3 Langue vivante « *Identifier quelques grands repères culturels de l'environnement quotidien des élèves du même âge dans les pays ou régions étudiés* ») par la mise en forme collective de comptes rendus et par l'élaboration de cartes mentales. Ce projet dans le secteur transfrontalier qu'est la Moselle pourra s'inscrire dans le cadre d'un échange avec un collège du Sarriand (Allemagne).

### **- EPI/projet 2 : Education au territoire : comprendre les paysages qui m'entourent (Sciences et Technologie)**

Les professeurs des écoles, professeurs de SVT, de mathématiques et de géographie intégreront cet outil dans leurs programmations de projets interdisciplinaires dédiées à compréhension de la genèse d'un paysage, de la place de l'Homme dans son environnement et de son rôle dans la modification ou la préservation de cet espace. L'e-TAC mobilisera chez les élèves la cognition spatiale et la causalité autour, par exemple, de la déformation de la croûte terrestre, l'action de l'érosion mais aussi de l'action de l'Homme sur son milieu, dans l'espace et le temps, en accord avec les nouveaux programmes de sciences (e.g. cycle 3 « *La planète Terre. Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage* » ; cycle 4 « *programmes de SVT : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine* ») et de mathématiques (e.g. cycle 3 « *(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations* » ; cycle 4 « *représenter l'espace : Développer sa vision de l'espace* »)



## Organigramme de coordination



## Mise en œuvre

**Durée du Projet** (48 mois) :

**Début prévisionnel** : 02/01/2017

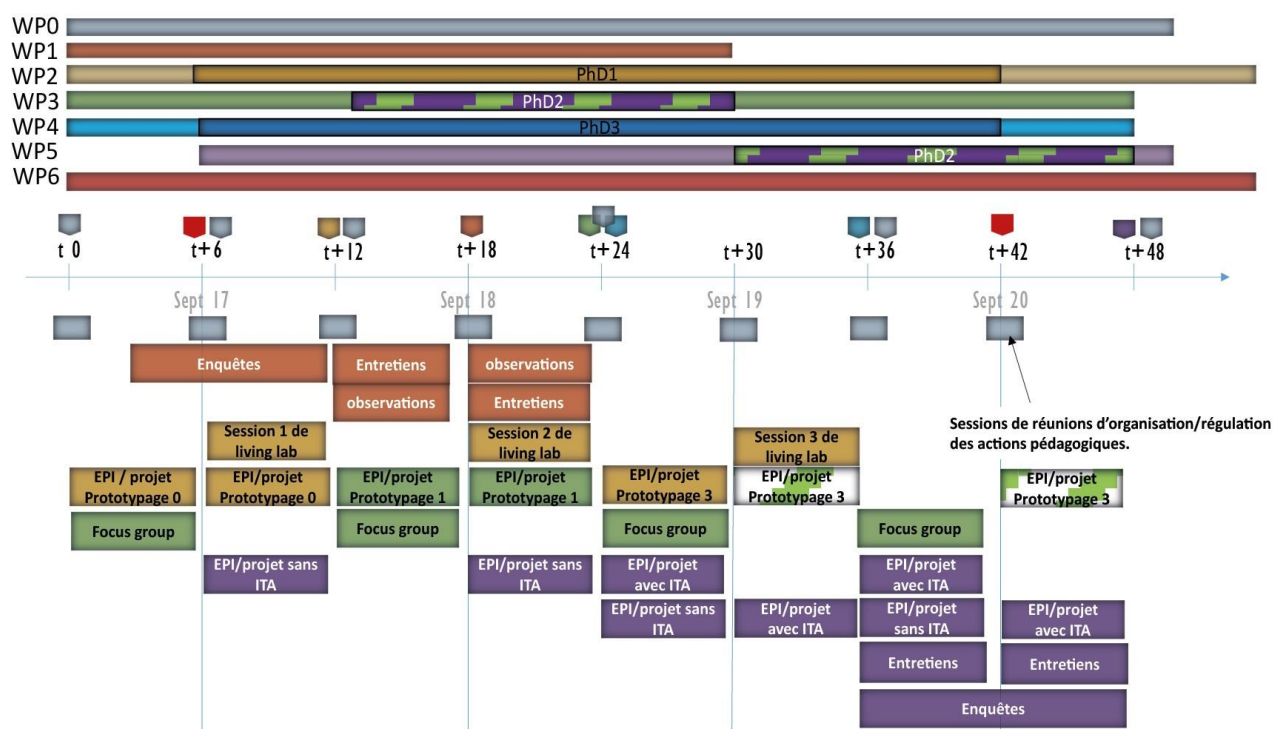
*NB : la date de démarrage officielle (T0) est la date définie dans la convention d'aide*

### Calendrier prévisionnel des livrables du Projet

WP	Nature	Principaux Bénéficiaires	Période
WP0	Mise en place du Comité de pilotage et du bureau exécutif	Acteurs du projet	Minute
	Séminaire annuel du projet	Acteurs du projet	T0 ,+12, 24, 36, 48
	Rapports annuels d'activités	CDC	T+12, 24, 36, 48
	Recrutements	WP1, WP2, WP3, WP4, WP5	T+6, 18
	Organisation et régulation des actions pédagogiques et de recherche	WP1, WP2, WP3, WP4, WP5	T+6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48
WP1	Communication des pré-questionnaires	WP2, WP3	T+3
	Rapport des résultats préliminaires des enquêtes	WP2, WP3, WP5	T+12
	Rapport des résultats à l'issue des travaux	WP2, WP3, WP4, WP5	T+24
	Rapports annuels d'activités du WP	WP0, WP5	T+6, 18, 30
WP2	Etat de l'art (WP2.1) et synthèses des choix effectués.	WP3	T+12
	Rapport des résultats préliminaires d'expérimentation	WP3, WP6	T+ 18
	Rapports annuels d'activités du WP	WP0, WP6	T+6, 18, 30,42
	Rapports annuels des travaux de la thèse qui si besoin peuvent être équivalents à ce qui est demandé par l'école doctorale	WP0, WP5, Ecoles doctorales	T+18, 30, 42
WP3	Etats de l'art	WP4, WP6	T+12 ;18
	Rapports et maquettes portant sur les spécifications des besoins pédagogiques issus des focus groups	WP4, WP5	T+12, 18
	Rapports annuels d'activités du WP	WP0, WP5	T+6, 18, 30,42
	Rapports annuels des travaux de la thèse qui si besoin peuvent être équivalents à ce qui est demandé par l'école doctorale	WP0, WP5, Ecoles doctorales	T+18, 30, 42
	Rapports et maquettes illustrant les spécifications des ITAC en cours de conception	WP2, WP3 et WP5	T+18,24, 36
WP4	Etats de l'art et veille technologique	WP3, 5	T+14
	Premiers prototypes	WP2 , WP3 et WP5	T+12, 24, 36
	Rapports et maquettes illustrant les spécifications des ITAC en	WP2, WP3 et WP5	T+18,24, 36

	cours de conception		
	Rapports annuels d'activités du WP	WP0, WP5	T+6, 18, 30,42
	Rapports annuels des travaux de la thèse qui si besoin peuvent être équivalents à ce qui est demandé par l'école doctorale	WP0, WP5, Ecoles doctorales	T+18, 30, 42
	Prototype fonctionnel	WP5	T+48
WP5	Etats de l'art	WP5	T+14
	Rapports annuels d'activités du WP	WP0, WP6	T+6, 18, 30,42
	Rapports annuels des travaux de la thèse qui si besoin peuvent être équivalents à ce qui est demandé par l'école doctorale	WP0, WP6, Ecoles doctorales	T+18, 30, 42
	Rapports et maquettes illustrant les spécifications des ITAC en cours de conception	WP2, WP3 et WP5	T+18,24, 36
WP6	Identité visuelle (logo, cartes de visites du projet....)	Tout public : interne et externe au projet	Minute
	Site Web	Tout public : interne et externe au projet	T+6
	Réseaux sociaux (Twitter, Facebook...)	Tout public : interne et externe au projet	T+3 et tout au long du projet
	Matériel de promotion (flyers)	Information générale lors des actions de communications scientifiques ou grand public	T+12
	Rapports annuels d'activités du WP	WP0	T+6, 18, 30,42
	Communications scientifiques (Ouvrages, articles et congrès nationaux et internationaux)	Communautés scientifiques spécifiques	Tout au long du projet
	Newsletters	Interne : communication au sein du groupe projet Externe : communication au réseau élargi	Dès que nécessaire
	Modules de formation en ligne ou en présentiel (e.g. Magister, MOOC et formation ESPE)	Publics enseignants et communauté éducative concernée	T+6; 12, 24, 36, 48
	Communications/Expositions professionnelles et grand public (e.g. Fêtes de la science, Laval-Virtual...)	Communautés élargies, grand public	T+24, 36, 48
	WebTV	Externe (via le réseau CANOPE)	T+24, 36
	Congrès d'e-TAC	Communautés scientifiques et éducatives spécifiques	T+42

Calendrier prévisionnel des actions des groupes de travail dédiés (WP) en lien avec les actions en contexte scolaire.  
Ce calendrier replace également les périodes de thèse au sein de chaque WP et les principaux jalons du projet



### Principaux jalons

Numéro de jalon	Nature	WP	Dates
J0.1	Séminaire d'ouverture du projet	WP0	T0
J6.2	1eres étapes de formation des enseignants	WP6	T+6
J2.2	1ere spécification des sessions de design participatif	WP2	T+12
J3.2	1ere spécifications des modèles interactionnels	WP3	T+24
J1.1, J2.1, J3.1, J4.1, J5.1	Séminaires des WP1, 2, 3, 4 et 5	WP concernés	T+6, 18, 30, 42
J0.2	Recrutements	WP0	T+6, 12, 24
J0.3, J0.4, J0.5, J0.6	Séminaires annuels du projet	WP0	T+12, 24, 36, 48
J4.3	Mise à disposition des prototypes TRL 4,6	WP4	T+24, 36
J6.10	Conférence e-TAC	WP6	T+42
J0.7	Restitution finale du projet	WP 0	T+48

Nombre d'ETP dédiés au projet : 32,67 hommes an

Dont nombre d'ETP financés par la subvention PIA : 19,38 hommes an

➤ **Université de Lorraine :**

Nombre d'ETP dédiés au projet et financés par la subvention PIA : 9,5 hommes an =

1 thèse, 1IE (12mois) 2IR (2x21mois), 1IE (48mois à mi-temps), 1,63ETP pour les vacances enseignants

➤ **INRIA :**

Nombre d'ETP dédiés au projet et financés par la subvention PIA : 4,75 hommes an =

1 thèse et 1IR (21 mois)

➤ **Open Edge :**

Nombre d'ETP dédiés au projet et financés par la subvention PIA : 2 hommes an =

1IR (24 mois)

➤ **CANOPE**

Nombre d'ETP dédiés au projet et financés par la subvention PIA : 1,5 hommes an =

1 thèse CIFRE

## ANNEXE 2 CALENDRIER ET BUDGET PREVISIONNEL

*Important : Les Dépenses Eligibles sont définies au point 2.4 du cahier des charges de l'Appel à projets arrêté par le Comité de pilotage de l'action INEE réuni le 12 avril 2016*

### 1. Calendrier prévisionnel des demandes de versements de la subvention

	Premier versement	Deuxième versement	Troisième versement
Date prévisionnelle de demande de versement	1/01/2017	1/01/2019	31/12/2020
Montant du versement	580000	324000	226976
Livrables associés à cette demande de versement	X	Rapport d'activités du projet  Résumés des travaux des thèses  Cahier des charges 1ères spécifications des sessions de design participatif  Cahier des charges des 1ères spécifications d'IHM pour l'apprentissage collaboratif  Premiers prototypes  Ligne éditoriale Site web du projet  Compte rendu des actions de formations initiales et continues  Supports de formation	Rapport d'activités du projet  Résumés des travaux thèses  Publications scientifiques  Spécifications des sessions de design participatif en contexte scolaire et living lab  Spécifications des modèles interactionnels favorables à l'apprentissage collaboratif  Prototypes niveau TRL6 à 8  Actes du colloque du projet  Compte rendu des actions de formations initiales et continues  Supports de formation

### 2. Taux de cofinancement et de subvention dans le financement global du Projet :

Récapitulatif budgétaire en euros	Année 2017 (€)	Année 2018 (€)	Année 2019 (€)	Année 2020 (€)	Total (€)
<b>Coût total du projet</b>	578074	654980	631756	541790	2406600
<b>Montant des cofinancements</b>	317119	336429	321412	300664	1275624
<b>Montant de la subvention e-FRAN</b>	260955	318551	310344	241126	1130976
<b>Part de la subvention e-FRAN /budget annuel</b>	45%	49%	49%	45%	47%

### 3. Répartition de la subvention entre les Partenaires du Projet

	2017	2018	2019	2020	Total
<b>Université de Lorraine</b>	171555	182605	171165	143975	669300
Indemnités enseignants	22820	22820	22820	22840	91300
Perseus	112925	120575	97435	73275	404210
Crem	26460	35060	10710	7010	79240
Lcoms	9350	4150	40200	40850	94550
Inria	49080	68770	87950	45000	250800
Canopé	9740	21080	16990	34290	82100
Open Edge	11250	22500	11250	0	45000
Frais de fonctionnement	19330	23596	22989	17861	83776
<b>Total</b>	260955	318551	310344	241126	1130976



#### 4. Budget prévisionnel

e-TAC	Montant global (€)	
Financement		
Dépenses prévisionnelles totales	2406600	
Dont financés par les partenaires (co-financements)	1275624	
Dont financées par la subvention au titre du PIA	1130976	
Détail des dépenses		
	Dépenses prévisionnelles	Dont financement PIA
Dépenses de personnel	1943324	702200
Enseignement et éducation	178703	81700
Recherche	1334091	501500
Prestations d'ingénierie et prestations techniques	98000	45000
Gestion du projet	332530	74000
Autres (à détailler)	0	0
Dépenses d'équipements matériels et logiciels	147360	112860
Matériels	120000	85500
Logiciels et ressources	17360	17360
Maintenance	0	0
Coûts de recherche contractuelle, des connaissances et brevets	10000	10000
Autres (à détailler)	0	0
Frais généraux additionnels et d'exploitation supportés directement du fait du projet	232140	232140
(à détailler : matériaux, fournitures, etc.)	0	0
Frais de mission (déplacements, hébergements...) incluant frais de déplacement des enseignants	143540	143540
Communication : organisation des séminaires/coûts de publication/traduction...	66400	66400
Petit matériel informatique (disque dur, kits arduino...)	45400	5400
indemnités de stages	16800	16800
Total des coûts directs	2362824	1047200
Frais de gestion UL (8% des coûts directs financés par le PIA)	83776	83776

Les co-financements résident en la:

- mise à disposition du projet de personnels de recherche, d'enseignement et/ou de formation, techniques et administratifs ;
- mise à disposition du projet de plateformes techniques, matériels d'analyse et de recueil de données ;
- mise à disposition du projet de services spécialisés (e.g. service communication, service valorisation etc...).

Université de Lorraine		Montant HT (€)
<b>Financement</b>		
<b>Dépenses prévisionnelles totales</b>		<b>1384435</b>
<i>Dont financés par le partenaire (co-financements)</i>		<b>715135</b>
<i>Dont financées par la subvention au titre du PIA (HORS FRAIS DE GESTION)</i>		<b>669300</b>
<b>Détail des dépenses</b>		
	<b>Dépenses prévisionnelles</b>	<b>Dont financement PIA</b>
<b>Dépenses de personnel</b>	<b>1094835</b>	<b>412200</b>
Enseignement et éducation	162263	81700
Recherche	858572	256500
Prestations d'ingénierie et prestations techniques	0	0
Gestion du projet	74000	74000
Autres (à détailler)	0	0
<b>Dépenses d'équipements matériels et logiciels</b>	<b>125860</b>	<b>93360</b>
Matériels	100000	67500
Logiciels et ressources	15860	15860
Maintenance	0	0
Coûts de recherche contractuelle, des connaissances et brevets	10000	10000
Autres (à détailler)	0	0
<b>Frais généraux additionnels et d'exploitation supportés directement du fait du projet</b>	<b>163740</b>	<b>163740</b>
(à détailler : matériaux, fournitures, etc.)	0	
Frais de mission (déplacements, hébergements...) incluant frais de déplacement des enseignants	112140	112140
Communication : organisation des séminaires/coûts de publication/traduction...	42200	42200
Petit matériel informatique (disque dur, kits arduino...)	3800	3800
indemnités de stages	5600	5600

L'Université de Lorraine, porteuse du projet, est pleinement investie dans e-FRAN. Elle met à disposition ses infrastructures de recherche et mutualise les compétences de 3 de ses laboratoires PERSEUS, CREM et LCOMS coordonnant les WP 0, 1, 2, 3 et 5. Elle implique **9 de ses chercheurs : Professeur des Université et Maîtres de Conférences**, dont les activités de recherche répondent parfaitement aux objectifs du projet. Ces dernières

présentent bien la complémentarité des acteurs-trices impliqué-e-s dans e-TAC. Université de Lorraine accompagne le projet e-TAC *via* les services de la direction du numérique et de la direction des projets et partenariats.

L'**ESPE de l'Université de Lorraine** mobilise directement **deux de ses formateurs** spécialistes des apprentissages soutenus par le numérique (**Professeurs des Ecoles Maître Formateurs**) en complément des enseignants-chercheurs issus des équipes de recherche précédemment cités en poste à l'ESPE et/ou en chargés de formations, responsables de parcours, ou en charge d'unités d'enseignements au sein des premières et deuxièmes années des différentes mentions du Master MEEF (e.g. 1<sup>er</sup> degré, 2<sup>d</sup> degré Mathématique et Documentation, Ingénierie pédagogique).

Inria	Montant HT (€) *	
Financement		
Dépenses prévisionnelles totales	441319	
Dont financés par le partenaire (co-financements)	190519	
Dont financées par la subvention au titre du PIA	250800	
Détail des dépenses		
	Dépenses prévisionnelles	Dont financement PIA
Dépenses de personnel	390519	200000
Enseignement et éducation	0	0
Recherche	385519	200000
Prestations d'ingénierie et prestations techniques	0	0
Gestion du projet	5000	0
Autres (à détailler)	0	0
Dépenses d'équipements matériels et logiciels	15500	15500
Matériels	14000	14000
Logiciels et ressources	1500	1500
Maintenance	0	0
Coûts de recherche contractuelle, des connaissances et brevets	0	0
Autres (à détailler)	0	0
Frais généraux additionnels et d'exploitation supportés directement du fait du projet	35300	35300
(à détailler : matériaux, fournitures, etc.)	0	
Frais de mission (déplacements, hébergements...)	24900	24900
Communication : séminaires/coûts de publication/traduction...	3200	3200
Petit matériel informatique (disque dur...)	1600	1600
Indemnités de stage	5600	5600

**Inria** met à disposition du projet tout l'environnement technologique de son centre de Talence permettant le développement de nouveaux systèmes interactifs. Il mobilise pour le projet e-TAC un **Chargé de Recherche 1**, responsable de l'équipe Potioc qui coordonnera le WP4. De plus, deux **ingénieur-e-s Inria** consacreront une partie de leur temps au projet e-TAC pendant la première année et effectueront un transfert de compétences vers le thésard et l'ingénieur de recherche spécifiquement recrutés.

CANOPE	Montant HT (€)	
Financement		
Dépenses prévisionnelles totales	394100	
Dont financés par le partenaire (co-financements)	312000	
Dont financées par la subvention au titre du PIA	82100	
Détail des dépenses		
	Dépenses prévisionnelles	Dont financement PIA
Dépenses de personnel	357000	45000
Enseignement et éducation	15000	0
Recherche	90000	45000
Prestations d'ingénierie et prestations techniques	0	0
Gestion du projet et <b>dissemination</b>	252000	0
Autres (à détailler)	0	0
Dépenses d'équipements matériels et logiciels	4000	4000
Matériels	4000	4000
Logiciels et ressources	0	0
Maintenance	0	0
Coûts de recherche contractuelle, des connaissances et brevets	0	0
Autres (à détailler)	0	0
Frais généraux additionnels et d'exploitation supportés directement du fait du projet	33100	33100
(à détailler : matériaux, fournitures, etc.)		
Frais de mission (déplacements, hébergements...) incluant frais de déplacement des enseignants	6500	6500
Communication : organisation des séminaires/coûts de publication/traduction...	21000	21000
Petit matériel informatique (disque dur, kits arduino...)		
indemnités de stages	5600	5600

CANOPE mobilise spécifiquement dans ce projet les personnels de son atelier de Moselle en lien avec le Living Lab. Il a obtenu la labélisation nationale en tant que centre pilote pour la conception participative, l'évaluation des usages pédagogiques de ressources numériques pour l'apprentissage, en partenariat avec le laboratoire PERSEUS. De plus CANOPE mobilise fortement ses services académiques tels que les ressources numériques, la formation, l'innovation, la valorisation et la commercialisation. Soit un équivalent de 3.5H-an représentés au sein des différents WP par le/la directrice de l'atelier 57 et M. SCHNEIDER directeur territorial adjoint également en charge de coordonner le WP6.

Open Edge	Montant HT (€)	
Financement		
Dépenses prévisionnelles totales	102970	
Dont financés par le partenaire (co-financements)	57970	
Dont financées par la subvention au titre du PIA	45000	
Détail des dépenses		
	Dépenses prévisionnelles	Dont financement PIA
Dépenses de personnel	100970	45000
Enseignement et éducation	1440	0
Recherche	0	0
Prestations d'ingénierie et prestations techniques	98000	45000
Gestion du projet	1530	0
Autres (à détailler)	0	0
Dépenses d'équipements matériels et logiciels	2000	0
Matériels	2000	0
Logiciels et ressources	0	0
Maintenance	0	0
Coûts de recherche contractuelle, des connaissances et brevets	0	0
Autres (à détailler)	0	0
Frais généraux additionnels et d'exploitation supportés directement du fait du projet	0	0
(à détailler : matériaux, fournitures, etc.)		
Capacité financière		
Fonds propres (actuels et préciser si augmentation à venir)	40000	
Emprunts en cours		
Capacité d'autofinancement / Flux de trésorerie du dernier exercice		
Autres financements		

La directrice opérationnelle au sein de la société Open Edge est directement mobilisée dans ce projet. Elle assurera notamment les temps de formation des enseignants et le suivi du développement de l'interface dédiée au jeune public pour l'utilisation des imprimantes 3D lors des prototypages rapides en classe. La société prend en charge également le complément de salaire de l'ingénieur de recherche et met à disposition de projet du matériel nécessaire au prototypage rapide.

## **5. Dépenses Eligibles et intensité maximale de l'aide au titre des aides au développement expérimental et à l'innovation de procédé ou d'organisation (à remplir uniquement pour les Partenaires qui exercent une activité économique, au sens du droit européen)**

### *a. Dépenses Eligibles*

En application du Régime cadre exempté de notification N° SA.40931 relatif aux aides à la recherche, au développement et à l'innovation, les coûts admissibles au titre des aides aux projets de développement expérimental et des aides en faveur de l'innovation de procédé et d'organisation sont les suivants :

- les frais de personnel : chercheurs, techniciens et autres personnels d'appui s'ils sont employés pour le projet ;
- les coûts des instruments et du matériel, dans la mesure où et aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet. Lorsque ces instruments et ce matériel ne sont pas utilisés pendant toute leur durée de vie dans le cadre du projet, seuls les coûts d'amortissement correspondant à la durée du projet, calculés conformément aux principes comptables généralement admis, sont jugés admissibles ;
- les coûts des bâtiments et des terrains, dans la mesure où et aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet. En ce qui concerne les bâtiments, seuls les coûts d'amortissement correspondant à la durée du projet, calculés conformément aux principes comptables généralement admis, sont jugés admissibles. Pour ce qui est des terrains, les frais de cession commerciale ou les coûts d'investissement effectivement supportés sont admissibles ;
- les coûts de la recherche contractuelle, des connaissances et des brevets achetés ou pris sous licence auprès de sources extérieures à des conditions de pleine concurrence, ainsi que les coûts des services de conseil et des services équivalents utilisés exclusivement aux fins du Projet ;
- les frais généraux additionnels et les autres frais d'exploitation, notamment les coûts des matériaux, fournitures et produits similaires, supportés directement du fait du Projet.

Les coûts admissibles pour les études de faisabilité correspondent aux coûts de l'étude.

### *b. Intensité de l'aide*

L'intensité de l'aide applicable à l'assiette des Dépenses Eligibles ne peut dépasser les taux suivants :



taille de l'entreprise <sup>2</sup>	Taux maximum d'intervention pour les Dépenses Eligibles affectées à une activité de <b>Développement expérimental</b>		Taux maximum d'intervention pour les Dépenses Eligibles affectées à une activité d' <b>Innovation de procédé ou d'organisation</b>
	sans collaboration effective	en collaboration effective <sup>3</sup> et/ou large diffusion des résultats du projet <sup>4</sup>	
petite entreprise	45%	60%	50%
moyenne entreprise	35%	50%	50%
grande entreprise	25%	40%	-

c. Tableau récapitulatif du montant de l'aide conforme avec le Régime

<sup>2</sup> La catégorie de petite et de moyenne entreprise (PME) est constituée des entreprises autonomes, c'est-à-dire des entreprises ni « partenaires », ni « liées ». Sont qualifiées de moyennes entreprises celles qui emploient moins de 250 personnes et dont le chiffre d'affaire annuel n'excède pas 50 millions d'euros ou dont le total du bilan annuel n'excède pas 43 millions d'euros (cf. recommandations 2003/361/CE).

Sont qualifiées de petites entreprises celles qui emploient moins de 50 salariés et dont le chiffre d'affaire n'excède pas 10 millions d'euros.

<sup>3</sup> Une collaboration effective existe :

- entre des entreprises parmi lesquelles figure au moins une PME, ou est menée dans au moins deux Etats membres, ou dans un Etat membre et une partie cocontractante à l'accord EEE, et aucune entreprise ne supporte seule plus de 70% des coûts admissibles

<sup>4</sup> Les résultats du projet peuvent être largement diffusés au moyen de conférences, de publications, de dépôts en libre accès ou de logiciels gratuits ou libres.

Open Edge SAS	montant des dépenses éligibles au titre du développement expérimental	montant des dépenses éligibles au titre de l'innovation de procédé et d'organisation
Frais de personnel (chercheurs, techniciens et autre personnel d'appui qui sont employés pour le projet)	<b>100970</b>	
Coûts des instruments et du matériel, dans la mesure où et aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet (lorsque ces instruments et ce matériel ne sont pas utilisés pendant toute la durée de vie dans le cadre du projet, seuls les coûts d'amortissement correspondant à la durée du projet, calculés conformément aux principes comptables généralement admis sont jugés admissibles)	<b>2000</b>	
Coûts des bâtiments et terrains (frais de cession commerciale ou coûts d'investissement), aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet.		
Coûts de recherche contractuelle, des connaissances et brevets achetés ou pris sous licence à des sources extérieurs à des conditions de pleine concurrence ainsi que les coûts de services équivalents utilisés exclusivement aux fins de projet		
Frais généraux additionnels et d'exploitation (matériaux, fournitures... supportés directement du fait du projet)		
<b>TOTAL (€)</b>	<b>102970</b>	<b>0</b>
Montant du Financement PIA demandé (€)	<b>45000</b>	
autres subventions publiques (€)	0	
<b>TOTAL de subventions publiques (€)</b>	<b>45000</b>	<b>0</b>
Montant du Financement PIA demandé (%)	<b>44%</b>	
autres subventions publiques (%)	0	