

**Projet ANR-19-CE23-0009-0**

## UnLIR

Programme Intelligence artificielle 2019

<b>A</b>	<b>IDENTIFICATION.....</b>	<b>2</b>
<b>B</b>	<b>LIVRABLES ET JALONS.....</b>	<b>2</b>
<b>C</b>	<b>RAPPORT D'AVANCEMENT.....</b>	<b>2</b>
C.1	Objectifs initiaux du projet.....	2
C.2	Travaux effectués et résultats atteints sur la période concernée...2	2
C.3	Difficultés rencontrées et solutions.....	2
C.4	Faits et résultats marquants.....	3
C.5	Travaux spécifiques aux entreprises (le cas échéant).....	3
C.6	Réunions du consortium (projets collaboratifs).....	3
C.7	Commentaires libres.....	3
<b>D</b>	<b>VALORISATION ET IMPACT DU PROJET DEPUIS LE DÉBUT.....</b>	<b>4</b>
D.1	Publications et communications.....	4
D.2	Autres éléments de valorisation.....	4
D.3	Pôles de compétitivité (projet labellisés).....	5
D.4	Personnels recrutés en CDD (hors stagiaires).....	6
D.5	État financier.....	6
<b>E</b>	<b>ANNEXES ÉVENTUELLES.....</b>	<b>6</b>

*Ce document est à remplir par le coordinateur en collaboration avec les partenaires du projet. Il doit être transmis par le coordinateur aux échéances prévues dans les actes attributifs :*

- 1. à l'ANR*
- 2. aux pôles de compétitivité ayant accordé leur label au projet.*

*L'ensemble des partenaires doit avoir une copie de la version transmise à l'ANR.*

*Il doit être accompagné d'un résumé public du projet mis à jour, conformément au modèle associé à ce document.*

*Ce modèle doit être utilisé uniquement pour le(s) compte(s)-rendu(s) intermédiaire(s) défini(s) dans les actes attributifs de financement, hors rapport T0+6 pour lequel il existe un modèle spécifique. Il existe également un modèle spécifique au compte-rendu final.*

## A IDENTIFICATION

Acronyme du projet	UnLIR
Titre du projet	Unsupervised Learning of Image Representation
Coordinateur du projet (société/organisme)	Ronan Sicre (Ecole Centrale Marseille)
Date de début du projet	1 <sup>er</sup> janvier 2020
Date de fin du projet	30 juin 2024
Labels et correspondants des pôles de compétitivité (pôle, nom et courriel du corresp.)	
Site web du projet, le cas échéant	<a href="https://unlir.lis-lab.fr/">https://unlir.lis-lab.fr/</a>

Rédacteur de ce rapport	
Civilité, prénom, nom	Dr Ronan Sicre
Téléphone	04 91 05 43 96
Courriel	ronan.sicre@lis-lab.fr
Date de rédaction	Octobre 2021
Période faisant l'objet du rapport d'activité	Du 1 <sup>er</sup> janvier 2020 au 30 septembre 2021

## B LIVRABLES ET JALONS

Quand le projet en comporte, reproduire ici le tableau des jalons et livrables fourni au début du projet. Mentionner l'ensemble des livrables, y compris les éventuels livrables abandonnés, et ceux non prévus dans la liste initiale.

D'une manière générale, les livrables du projet sont les publications associées à chaque tâche, ainsi que le code associé. En conséquence, le tableau ci-dessous est une synthèse de l'avancement des tâches par rapport aux prévisions, en complément de la partie.

N°	Intitulé	Nature*	Date de fourniture			Partenaires (souligner le responsable)
			Prévue initialement	Replanifiée	Livrée	
1	Transfer Learning by Weighting Convolution	publication			07/2020	LIS
2	Compte rendu intermédiaire	rapport	07/2021		10/2021	LIS + INRIA

\* jalon, rapport, logiciel, prototype, données, ...

## C RAPPORT D'AVANCEMENT

### C.1 OBJECTIFS INITIAUX DU PROJET

Maximum 10 à 20 lignes.

Les objectifs principaux initialement formulés sont :
<ul style="list-style-type: none"><li>1) PartNet : l'objectif est de proposer un nouveau type d'architecture de réseaux de neurones convolutifs, permettant l'apprentissage de « parties » latentes. Ce modèle devrait être compétitif sur des problèmes de classification à grain fin et offrir une représentation intermédiaire qui confère de l'interprétabilité.</li><li>2) Apprentissage peut ou non supervisé : l'objectif est de proposer des méthodes capables d'apprendre des représentations à partir de peut d'exemple d'entraînement ou à partir de données non-labélisées.</li><li>3) Interprétabilité des réseaux de neurones : nous souhaitons étudier les méthodes d'interprétabilités des réseaux de neurones convolutifs. Nous nous intéresserons aux méthodes de <i>transparences</i> en se basant sur les méthodes à base de parties et aux méthodes <i>posthoc</i> de type « Class Activation Maps » (CAM).</li></ul>

## C.2 TRAVAUX EFFECTUÉS ET RÉSULTATS ATTEINTS SUR LA PÉRIODE CONCERNÉE

*Maximum 1 page. Travaux et résultats obtenus pendant la période concernée, conformité de l'avancement des travaux avec le plan initialement prévu. Prévion de travaux pour la (les) prochaine(s) période(s).*

Les travaux réalisés lors de cette première période ont contribué principalement à l'axe 1 et 2. Voici l'avancement par tâche en suivant la proposition initiale

### 0. Organisation et management

- Le site internet du projet a été mis en ligne en decembre 2019.
- De nombreuses réunions ont eu lieu concernant l'organisation, le recrutement de stagiaires, thésards et postdoc, mais aussi des réunions scientifiques.
- Depuis le début de la thèse de Felipe et le postdoc de Hanwei, des réunions pour leur suivi ont lieu toutes les semaines (ou deux semaines).
- La demi-décharge a été mise en place.

### 1. PartNet

Des travaux ont commencés sur ce sujet des le début du projet (fin 2019). Ces travaux ont été menés par Ronan Sicre en collaboration avec Stéphane Ayache et Thierry Artières. Ils portent sur la définition d'une nouvelle architecture PartNet permettant d'optimiser une représentation latente explicable. Lors de ces travaux divers type de contraintes ont été proposées pour l'apprentissage de parties. Une publication est en cours de finalisation.

Ce travail a reçu moins d'attention depuis la fin 2020, car les efforts se sont portés sur la partie 3.

Concernant la suite de ces travaux, plusieurs axes peuvent être envisagées pour développer ces travaux : notamment l'ajout de contraintes binaires pour améliorer l'interprétabilité des « parties » et le développement d'une architecture end-to-end, qui puisse entraîner le « region proposal »

### 2. Apprentissage peut ou non supervisé

L'idée originale était d'adapter PartNet au cas non-supervisé, malheureusement les résultats préliminaires n'étaient pas encourageant. Nous nous sommes donc intéressé à l'apprentissage faiblement supervisé et « few shot learning ».

Des travaux menés par Stéphane, Ronan et Thierry ont proposé un nouveau paradigme pour réaliser du « transfer learning » à faible coût et capable d'adapter des réseaux pré-entraînés à une nouvelle tâche à partir de très peu d'exemples. La méthode propose d'apprendre des paramètres permettant de pondérer les filtres appris par un réseau. Les résultats obtenues ont été publiés à IJCNN 2020.

### 3. Interprétabilité

Une partie des travaux présenté dans la partie 1 ont une composante d'interprétabilité et contribuent aussi à cet axe.

Lors du démarrage de la thèse de Felipe Torres en octobre 2020, nous avons fait un point sur l'avancement du projet. Plutôt que de faire travailler Felipe sur la suite de la partie 1, qui nous semblait bien avancé, nous avons décidé de nous intéresser directement au thème de la partie 3 : l'interprétabilité.

Les travaux de Felipe se sont d'abord focalisés sur les réseaux robuste aux attaques adversariales et voir en quoi ils pouvaient offrir de meilleure carte de saillance pour offrir de l'interprétabilité.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux méthodes basées sur le gradient et étudions une nouvelle architecture permettant d'apprendre des réseaux de neurones avec des gradients plus interprétables.

Nous avons aussi identifié une direction de recherche sur l'évaluation des méthodes d'interprétabilité, qui pourra être étudiée une fois ce premier travail publié.

Le postdoc de Hanwei a commencé en juillet 2021 et nous avons commencé à étudier le lien entre les attaques adversariales et les méthodes d'interprétabilité. Nous nous sommes ensuite dirigés vers les techniques d'optimisation afin de produire des cartes de saillances similaires aux méthodes dérivées de CAM (class activation maps). Les résultats sont très encourageant et nous espérons soumettre rapidement une première publication.

### Récapitulatif :

Depuis les recrutements de Felipe et Hanwei, les efforts se sont dirigés de plus en plus vers l'interprétabilité. PartNet et le faiblement supervisé ont reçu beaucoup d'attention au début du projet et sont bien moins étudiés à l'heure actuelle. L'équilibre de l'effort sera donc plus en faveur de ce dernier axe de recherche.

### C.3 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET SOLUTIONS

Maximum 10 à 20 lignes. Difficultés éventuelles rencontrées et solutions de remplacement envisagées ex : impasse technique, abandon d'un prestataire, maîtrise des délais, maîtrise des budgets. Faut-il revoir le contenu du projet ? Faut-il revoir le calendrier du projet ?

Le recrutement de bon étudiants et post-doc est une tâche complexe et a nécessité beaucoup de travail. Concernant Felipe, les démarches ont été importantes, car il finissait son master en Colombie en pleine pandémie. Le recrutement de pot-doc sur ce genre de thématiques en France est difficile, car la concurrence de l'industrie est très importante. De plus les carrières académiques ne sont malheureusement pas attractives.

La pandémie due à la Covid n'a bien évidemment pas aidé le projet. Toutes les conférences ont été annulées et aucun rassemblement n'était possible. Toutes les réunions du consortium ont été réalisées à distance.

Nous n'avons donc pas eu la possibilité d'organiser un workshop ni une réunion de démarrage du projet.

Il est à noter que les dépenses prévues pour les conférences, réunions et visites n'ont pas été faites.

Nous comptons reporter cet argent pour permettre de rallonger un contrat de non-permanent ou pour acheter plus de matériel pour le projet.

### C.4 FAITS ET RÉSULTATS MARQUANTS

En quelques lignes pour chaque fait ou résultat marquant. Cet élément pourrait donner lieu à communication, après accord du coordinateur du projet.

Felipe Torres Figueroa a été recruté en temps que doctorant en octobre 2020.

Hanwei Zhang a été recruté en temps que post-doc en juillet 2021.

Une première publication a été acceptée à IJCNN 2020.

Séminaire par Ronan Sicre sur la reconnaissance visuelle au CENTURI day on imaging 22/11/2019

Séminaire par Ronan Sicre sur l'interprétabilité des CNN à l'ILCB lunch presentations 11/02/2021

Soutenance d'HDR de Yannis Avrithis le 3/07/2020

Soutenance d'HDR de Stéphane Ayache le 1/10/2021

### C.5 TRAVAUX SPÉCIFIQUES AUX ENTREPRISES (LE CAS ÉCHÉANT)

#### Entreprise

Maximum 10 à 20 lignes par entreprise. Pour chaque entreprise du consortium, décrire les activités dans le projet, en se concentrant sur les apports, collaborations et perspectives liés au projet. Préciser notamment les perspectives d'application industrielle ou technologique, de potentiel économique et commercial, d'intégration dans l'activité industrielle, etc.

Entreprise	
Rédacteur (nom + adresse mél)	
...	

### C.6 RÉUNIONS DU CONSORTIUM (PROJETS COLLABORATIFS)

Date	Lieu	Partenaires présents	Thème de la réunion

## C.7 COMMENTAIRES LIBRES

### Commentaires du coordinateur

Commentaire général à l'appréciation du coordinateur, sur l'état d'avancement du projet, les interactions entre les différents partenaires...

Le stages de Maxime Plochanski a été financé par le projet sur le thème « weakly supervised detection and open set recognition ».

Depuis Janvier 2020, Ronan Sicre est co-organisateur des séminaires Signal-Apprentissage organisés en collaboration entre l'équipe QARMA du LIS et l'équipe Signal et Image de l'I2M. Depuis la pandémie les séminaires ont lieu essentiellement en visio.

### Commentaires des autres partenaires

Éventuellement, commentaires libres des autres partenaires

...

### Question(s) posée(s) à l'ANR

Éventuellement, question(s) posée(s) à l'ANR...

## D VALORISATION ET IMPACT DU PROJET DEPUIS LE DÉBUT

Cette partie rassemble des éléments cumulés depuis le début du projet qui seront suivis tout au long de son avancée, et repris dans son bilan final.

### D.1 PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

Citer les publications résultant du projet en utilisant les normes habituelles du domaine. Si la publication est accessible en ligne, préciser l'adresse. L'ANR encourage, dans le respect des droits des co-auteurs et des éditeurs, à publier les articles résultant des projets qu'elle finance dans l'archive ouverte pluridisciplinaire HAL : <http://hal.archives-ouvertes.fr/>

**Attention** : éviter une inflation artificielle des publications, mentionner uniquement celles qui résultent directement du projet (postérieures à son démarrage, et qui citent le soutien de l'ANR et la référence du projet).

Liste des publications multipartenaires (résultant d'un travail mené en commun)		
International	Revue à comité de lecture	1. 2.
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	1. 2.
	Communications (conférence)	1. 2.
France	Revue à comité de lecture	1. 2.
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	1. 2.
	Communications (conférence)	1. 2.
Actions de diffusion	Articles de vulgarisation	1. 2.
	Conférences de vulgarisation	1. 2.
	Autres	1. 2.

Liste des publications monopartenaires (impliquant un seul partenaire)		
International	Revue à comité de lecture	1. 2.
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	1. 2.
	Communications (conférence)	1. Transfer Learning by Weighting Convolution (IJCNN 2020) 2.
France	Revue à comité de lecture	1. 2.
	Ouvrages ou chapitres	1.

	<b>d'ouvrage</b>	2.
	<b>Communications (conférence)</b>	1. 2.
<b>Actions de diffusion</b>	<b>Articles de vulgarisation</b>	1. 2.
	<b>Conférences de vulgarisation</b>	1. 2.
	<b>Autres</b>	1. 2.

## D.2 AUTRES ÉLÉMENTS DE VALORISATION

Les éléments de valorisation sont les retombées autres que les publications. On détaillera notamment :

- brevets nationaux et internationaux, licences, et autres éléments de propriété intellectuelle consécutifs au projet.
- logiciels et tout autre prototype
- actions de normalisation
- lancement de produit ou service, nouveau projet, contrat,...
- le développement d'un nouveau partenariat,
- la création d'une plate-forme à la disposition d'une communauté
- création d'entreprise, essaimage, levées de fonds
- autres (ouverture internationale,...).

Ce tableau détaille les brevets nationaux et internationaux, licences, et autres éléments de valorisation consécutifs au projet, du savoir-faire, des retombées diverses en précisant les partenariats éventuels. Voir en particulier celles annoncées dans l'annexe technique.

Liste des éléments. Préciser les titres, années et commentaires	
<b>Brevets internationaux obtenus</b>	1. 2.
<b>Brevet internationaux en cours d'obtention</b>	1. 2.
<b>Brevets nationaux obtenus</b>	1. 2.
<b>Brevet nationaux en cours d'obtention</b>	1. 2.
<b>Licences d'exploitation (obtention / cession)</b>	1. 2.
<b>Créations d'entreprises ou essaimage</b>	1. 2.
<b>Nouveaux projets collaboratifs</b>	1. 2.
<b>Colloques scientifiques</b>	1. 2.
<b>Autres (préciser)</b>	1. 2.

## D.3 PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ (PROJET LABELLISÉS)

Pour les projets labellisés par un ou plusieurs pôles de compétitivité,

### Collaboration du projet avec le(s) pôle(s) ayant labellisé

Quelles collaborations y a-t-il eu entre votre projet et le(s) pôle(s) de compétitivité l'ayant labellisé ?

...
-----

### Activités financées par le complément de pôle (laboratoires publics uniquement)

Détailler les activités réalisées par les laboratoires publics avec le complément de financement accordé au titre de la labellisation. Préciser notamment les partenaires impliqués et la collaboration menée avec le ou les pôles.

<b>Montant du complément accordé par l'ANR (pour chaque labo public)</b>	- Partenaire XXX : xxx € - Partenaire YYY : yyy €
--	--

Type d'action menée	Détails (exemples non limitatifs)	Dépenses complément de pôle*
<b>Actions contribuant à la réflexion stratégique et à la programmation scientifique du pôle</b>	Ex : Participation aux journées thématiques organisées par le pôle	Xxx : xxy € Yyy : yyy €
<b>Actions de communication scientifique et publique</b>	Ex : colloque de projets	Xxx : xxy € Yyy : yyy €

<b>bénéficiaire à la notoriété du pôle</b>		
<b>Développement de la recherche partenariale (recherche de partenaires, frais de gestion du partenariat, ingénierie de projets,...)</b>	Ex : accord de consortium, frais de formation à la propriété intellectuelle, à la gestion de projets, dépenses relatives au montage du projet	Xxx : xxy € Yyy : yyy €
<b>Valorisation de la recherche et transfert vers le monde industriel</b>	Ex : étude de brevetabilité	Xxx : xxy € Yyy : yyy €

\* Estimation des dépenses imputées sur le complément de financement accordé au titre de la labellisation par un pôle de compétitivité, partenaires publics seulement.

#### D.4 PERSONNELS RECRUTÉS EN CDD (HORS STAGIAIRES)

*Ce tableau dresse le bilan du projet en termes de recrutement de personnels non permanents sur CDD ou assimilé. Renseigner une ligne par personne embauchée sur le projet quand l'embauche a été financée partiellement ou en totalité par l'aide de l'ANR et quand la contribution au projet a été d'une durée au moins égale à 3 mois, tous contrats confondus, l'aide de l'ANR pouvant ne représenter qu'une partie de la rémunération de la personne sur la durée de sa participation au projet. Les stagiaires bénéficiant d'une convention de stage avec un établissement d'enseignement ne doivent pas être mentionnés.*

*Des données complémentaires sur le devenir professionnel des personnes concernées seront demandées à la fin du projet. Elles pourront faire l'objet d'un suivi jusqu'à 5 ans après la fin du projet.*

Identification				Avant le recrutement sur le projet			Recrutement sur le projet			
Nom et prénom	Sexe H/F	Adresse email (1)	Date des dernières nouvelles	Dernier diplôme obtenu au moment du recrutement	Lieu d'études (France, UE, hors UE)	Expérience prof. antérieure (ans)	Partenaire ayant embauché la personne	Poste dans le projet (2)	Date de recrutement	Durée missions (mois) (3)
Torres Felipe	H	felipe.torres@lis-lab.fr		Master	Universidad de los Andes - Bogota - Colombia (Hors UE)		Ecole Centrale Marseille	Doctorant	01/10/2020	36
Zhang Hanwei	F	hanwei.zhang@lis-lab.fr		Doctorat	INRIA Rennes (France)	3 ans	Ecole Centrale Marseille	Post-doc	01/07/2021	13

#### Aide pour le remplissage

- (1) **Adresse email** : indiquer une adresse email la plus pérenne possible
- (2) **Poste dans le projet** : post-doc, doctorant, ingénieur ou niveau ingénieur, technicien, vacataire, autre (préciser)
- (3) **Durée missions** : indiquer en mois la durée totale des missions (y compris celles non financées par l'ANR) effectuées ou prévues sur le projet

*Les informations personnelles recueillies feront l'objet d'un traitement de données informatisées pour les seuls besoins de l'étude anonymisée sur le devenir professionnel des personnes recrutées sur les projets ANR. Elles ne feront l'objet d'aucune cession et seront conservées par l'ANR pendant une durée maximale de 5 ans après la fin du projet concerné. Conformément à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée, relative à l'Informatique, aux Fichiers et aux Libertés, les personnes concernées disposent d'un droit d'accès, de rectification et de suppression des données personnelles les concernant. Les personnes concernées seront informées directement de ce droit lorsque leurs coordonnées sont renseignées. Elles peuvent exercer ce droit en s'adressant l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/Contact>).*

#### D.5 ÉTAT FINANCIER

*Donner un état indicatif de la consommation des crédits par les partenaires. Indiquer la conformité par rapport aux prévisions et expliquer les écarts significatifs éventuels.*

Nom du partenaire	Crédits consommés (en %)	Commentaire éventuel
Ecole Centrale Marseille		

## E ANNEXES ÉVENTUELLES

