



Bilan et Projet de l'équipe ISISV

Plan:

- BILAN ÉQUIPE ISISV
 - Profil des activités de l'équipe ISISV
 - Suivi des recommandations
 - Faits marquants
- Principaux indicateursANALYSE SWOT ÉQUIPE ISISV
- PROJET ÉQUIPE ISISV



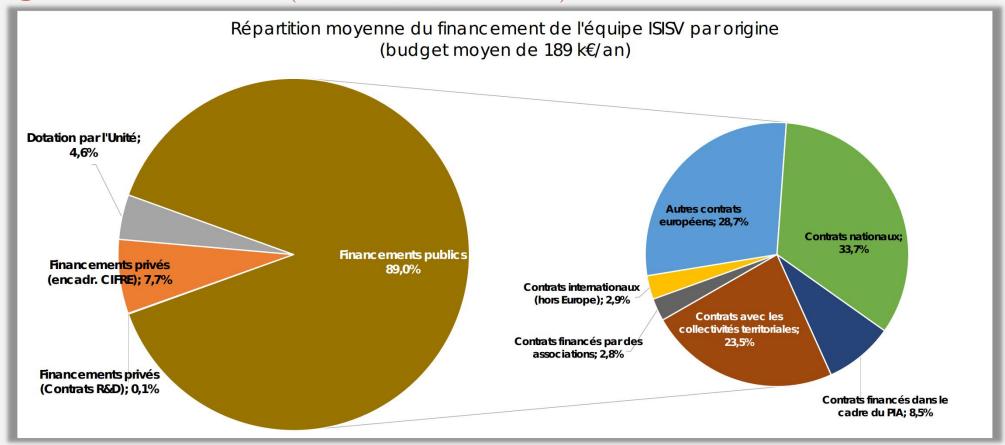
BILAN DE L'ÉQUIPE ISISV

> Structure, effectifs et gouvernance de l'équipe ISISV

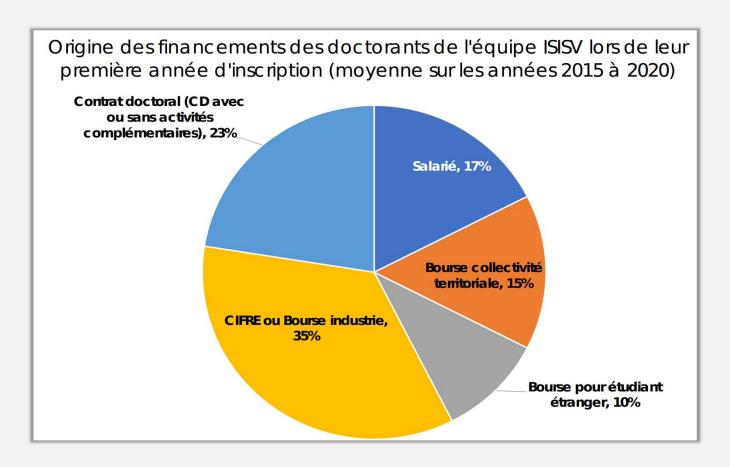
	Axes de recherche	
Équipe n°2 :	Axe n°1: Information-signal-bruit	3 ECs (+ 10 ImHorPhen)
Information, Signal, Image et Sciences du	Axe n°2 : Image, information structurelle, réalité virtuelle, apprentissage	7 ECs
Vivant (ISISV)	Axe n°3 : Analyses non-linéaires et multi-échelles	4 ECs

- Au 1/6/20: 14* membres [5 PR + 2PU-PH + 1 PHU HDR + 6 MCF (1 HDR)] + 17 Doctorants + 3 ATER
- Multi-section et multi-site (5 composantes UA + UCO + ESAIP)
- Gouvernance :
 - AG (annuel) + «séminaires» / «visio courtes» (mensuel) : travaux collaboratifs inter/intra-axes / décisions
 - Gestion financière essentiellement par les porteurs de projets
 - Allocations doctorales : qualité triptyque «sujet/encadrant(s)/candidat» + critères direction

- > Financement équipe
 - Budget annuel 189 k€ (11,5 k€/an/EC ISISV)

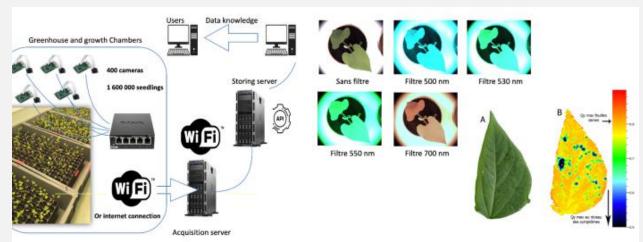


> Financement des doctorants

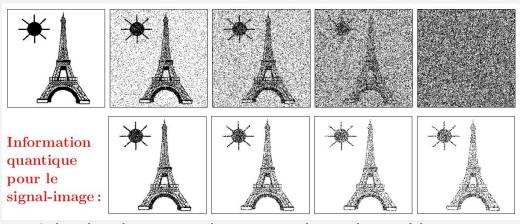


Choix scientifiques de l'équipe ISISV

- Axe 1 «Information-signal-bruit»
 - Résonance stochastique/bruits utiles, information quantique
 - Approche conjointe «instrumentation (capteurs) et apprentissage machine»
 - Application principale : végétal (phénotypage de populations)



Instrumentation et traitement d'images pour le phénotypage



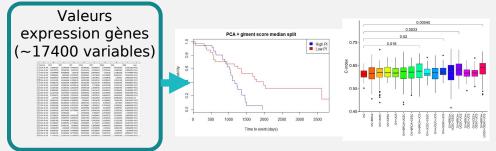
L'intrication quantique pour le codage d'images améliore la robustesse au bruit [1]

Choix scientifiques de l'équipe ISISV

- Axe 2 «Image, information structurelle, réalité virtuelle, apprentissage»
 - Modélisation dirigée par les données
 - Image & Information structurelle
 - Environnements virtuels
 - Application principale : santé (neuro-handicap, neuropédiatrie, cancérologie)



Neuro-handicap et réadaptation [3]



Indice de survie à partir du génome par différents réseaux neuronaux [1]

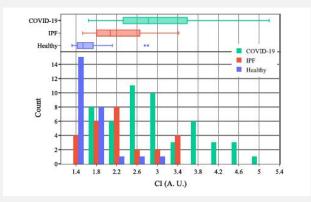


Informations structurelles et appariement de (hyper)graphes [2]

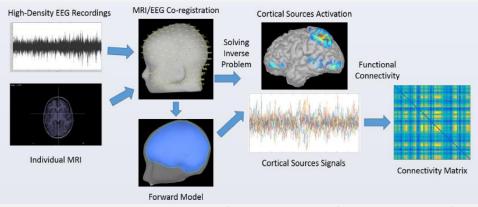
- [1] E. Spirina Menand, N. Jrad, J.-M. Marion, A. Morel, P. Chauvet. Predicting clinical outcomes of ovarian cancer patients: deep survival models and transfer learning. ESREL, 31st European Safety and Reliability Conference, 2021.
- [2] J.-B. Fasquel, N. Delanoue, A graph based image interpretation method using a priori qualitative inclusion and photometric relationships, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2018
- [3] T. Yamaguchi, N. Ishiura, P. Richard, D. Foloppe, M. Dinomais, S. Nguyen The Tich, Exploring arm movement pattern to discover strategy changes in a virtual catching task, International Journal of Child Health and Human Development, 2016

Choix scientifiques de l'équipe ISISV

- Axe 3 «Analyses non-linéaires et multi-échelles»
 - Entropie multi-échelle de données n-dimensions
 - Application principale : santé (neuropédiatrie, gériatrie...)



Index de complexité calculé à partir de l'entropie multiéchelle sur des données de CT scans chez des sujets sains, et patients atteints de fibrose pulmonaire idiopathique ou de covid-19 [1]



Pipeline de traitement de données permettant, à partir de données EEG haute densité et d'images IRM, d'obtenir la matrice de connectivité fonctionnelle [2]

[1] Gaudêncio, A. S., Vaz, P. G., Hilal, M., Mahé, G., Lederlin, M., Humeau-Heurtier, A., Cardoso, J. M. Evaluation of COVID-19 chest computed tomography: a texture analysis based on three-dimensional entropy. Biomedical Signal Processing and Control, 2021 [2] Jomaa, M. E. S. H., Colominas, M. A., Jrad, N., Van Bogaert, P., Humeau-Heurtier, A. A new mutual information measure to estimate functional connectivity: preliminary study. International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2019.

- Missions vis-à-vis des acteurs socio-économiques
 - **Contrats industriels et CIFREs : augmentation**



















- Missions vis-à-vis des collectivités et acteurs publics
 - Instances d'évaluation et d'expertise (comités ANR)
 - Pôles de compétitivité (Végépolys Valley)
 - **Programmes RFI** (Atlanstic 2020)
 - **Gdr ISIS & IMABIO**
- Missions vis-à-vis des étudiants : masters
 - **Photonique Signal Imagerie** (portage)
 - Signaux et Images en Biologie et Médecine (co-portage) (Rennes, Brest, Angers, Nantes)
 - Ingénierie de la décision et big data (portage UCO)
 - Systèmes Dynamiques et Signaux (participation)

Missions vis-à-vis de la société

- Gestion sobre des ressources
 - Végétal : collaboration avec GEVES et INRAe sur outils numériques (capteurs embarqués, caméras, IA, robots)
 - Ancrage INRAe : équipe ImHorphen (responsable : membre ISISV)

GEVES Expertise & Performance Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences INRAC la science pour la vie, l'humain, la terre

Santé et bien-être

 Positionnement idéal en collaboration avec le pôle santé UA (CHU d'Angers, Capucins, SFR ICAT) et cancéropôle grand ouest (neuropédiatrie, oncologie, réadaptation/rééducation, gériatrie...)







- Ancrage CHU d'Angers :
 - 1PH + 2PU-PH (2017 dynamique forte)
 - Multiples collaborations extra-ISISV



Suivi des recommandations

> Cinq recommandations

- Recommandation 1 : Axe 1 plus de publications STIC signal-image
 - «Les activités de l'axe 1 peuvent potentiellement conduire à plus de publications dans le domaine signal/image. Cela permettrait de marquer plus fortement l'identité de cet axe dans la communauté des STIC.»
 - Augmentation production STIC (IEEE Transactions, Signal Processing, MEDIA, Pattern Recog. Letters, GRETSI, CVPR, EUSICOP...), en complément des revues en physique/SV
- Recommandation 2 : Axe 2 définir un sujet de recherche fédérateur
 - «Il est indispensable que l'axe 3 [aujourd hui Axe 2] définisse un sujet de recherche fédérateur qui le positionne en complément de l'existant au niveau national et international.»
 - Positionnement :
 - Volet conceptuel : Information structurelle / modélisation dirigée par les données.
 - Volet applicatif : visibilité orientée vers le neuro-handicap et la cancérologie.

Suivi des recommandations

Cinq recommandations

- Recommandation 3 : Axe 3 à renforcer
 - «Il faudrait renforcer l'axe 2 [aujourd hui axe 3] qui développe une recherche prometteuse d'un point de vue méthodologique et applicatif.»
 - Arrivée EC + PU-PH.
 - Collaborations internationales créées/renforcées (Coimbra-Portugal, Harvard-USA, Sao Paulo-Brésil).

Recommandation 4 : Implication / Visibilité des ECs

- «Il convient de veiller à impliquer plus largement l'ensemble des chercheurs dans des actions favorisant leur montée en termes de visibilité.»
- ECs non HDR dans les co-encadrements de thèses : 4/5 MCF

Recommandation 5 : Vie d'équipe (communication & décisions)

- « Sur le plan de l'organisation de la vie de l'équipe, il apparaît qu'un comité d'animation constitué des responsables d'axes aiderait le responsable d'équipe dans ses prises de décision.»
- Séminaires/points mensuels : collaborations & discussion des prises de décisions

Sélection de faits marquants pour l'équipe ISISV

> Sur le plan fondamental

- Axe 1 «Propriétés de la physique quantique pour le traitement de l'information»
 - IEEE Transactions on Information Theory, Signal Processing, Physical Review A
 - Sélection GRETSI pour Annals of Telecommunications
- Axe 2 «Information structurelle pour l'interprétation d'images»
 - IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (IF 2019 = 17,730)
 - Nouvelles collaborations: LS2N, LTCI, Trinity College Dublin (porteur projet APACoSI)
- Axe 3 «Mesures d'entropie multidimensionnelles»
 - IEEE Trans. Biomedical Eng., IEEE Jour. of Bio. & Health Informatics, IEEE Access, Signal Processing
 - Collaborations internationales : Harvard (USA), Sao Paulo (Brésil) et Coimbra (Portugal)

Sélection de faits marquants pour l'équipe ISISV

- > Réalisations et produits de la connaissance de l'équipe ISISV
 - Implication dans plusieurs projets d'envergure
 - DESIRE (europe-partenaire), INVITE (europe-partenaire), APACoSI (région/nat./inter. porteur)



- Fortes progressions qualitative et quantitative
 - Revues internationales renommées
 - Dépôt de brevet
- Rayonnement et attractivité de l'équipe ISISV
 - Organisation d'événements nationaux et internationaux
 - 2016 : International Workshop Image & Plant (IAMPS)
 - 2017 : International Conference on IoT Technologies for HealthCare (avec l'Université de Mälardalen Suède)



Rémi, le doudou connecté qui fait reculer le handicap

Avec l'alde du programme Enjeu[x], Mickaël Dinomais a inventé un doudou capable d'interagir avec des enfants souffran de paralysie cérébrale, et d'améllorer leur matricité.

Prématurités, accouchements difficiles, infections, chaque ar an Fance, près de 1500 bèbés noissent avec des l'ésions des entraînant des troubles moteurs et cognitifs. On parie alonnet des troubles moteurs et cognitifs. On parie alonnet parahysis cérébroile.

Ce handicap est ou cœur de l'activité du professeur Mickabil Dimonation et l'activité du professeur de l'activité du profe

Ce handicop est au coeur de factivité du professeur Mickael Dinornal En tont que chorcheur membre du Loris, «Fisuléi le plassitété désêins de l'enfant, et notamment du système sensorimoteux, grice à l'imagerie, cherche à voir comment le cerveux qui subit une lésion précoe, comm





Sélection de faits marquants pour l'équipe ISISV

> Participation et implication dans des réseaux

- Santé : SAM
 - Projet Slow-Revofit
 - Projet COMON
- Végétal :
 - Création/Gestion plateforme PHENOTIC (depuis 2008)
 - Infra. nat. Phenome-Emphasis, ...









«COMON» Exercices et maladie de Huntington



«Slow-Revofit» Marche, prothèse et caméra rapide



Caractéristiques principales de l'équipe ISISV

> En synthèse :

- Contributions académiques ciblées : quantique, entropie, information structurelle
- Travaux à l'interface physique/santé/végétal
- Dynamique soutenue sur le transfert industriel, les réseaux, les collaborations
- Implication dans la formation et les projets (régional, national, international)

Principaux indicateurs spécifiques à ISISV

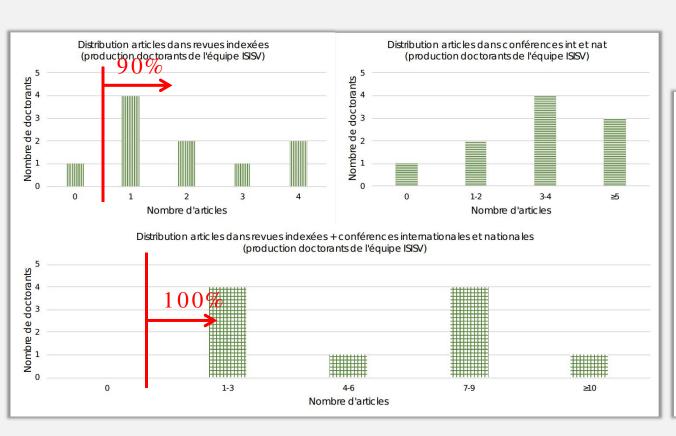
> Bibliométrie :

- 178 revues indexées SJR
- 79 publications dans des conférences internationales

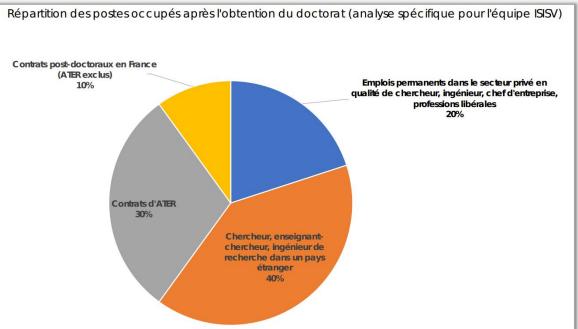
			Éléments bibliométriques *									
	Nb ETP période		Nb articles revues /ETP.an		Articles en Q1		Articles en (Q1+Q2)					
	020	015	020		Par	t Q1	Nb /ETF	Q1 P.an		art +Q2)		1+Q2) P.an
2015-2020	2010-201	2015-2020	2010-2015	2015-	2010-	2015-	2010-2015	2015-	2010-	2015-	2010-	
Equipe n°2 : Information, Signal, Image et Sciences du Vivant (ISISV) * Articles dans des revues interno	8,40	6,60	3,912	3,74	57%	45%	2,230	1,68	88%	82%	3,443	3,07

Principaux indicateurs spécifiques à l'équipe ISISV

Formation doctorale: 1.9 ACL / thèse (1.73 pour l'unité) - 37.2 mois / thèse



Insertion professionnelle des doctorants



SWOT DE L'ÉQUIPE ISISV

Analyse SWOT de l'équipe ISISV

Points forts	Points à améliorer				
 - Présence de membres de différentes sections CNU (complémentarité); - Rayonnement de nos membres; - Publications dans des journaux de forte renommée; - Dynamisme (exploration régulière de nouveaux champs théoriques; organisation de colloques, etc). 	 - Peu de gros projets impliquant plus de 3 membres de l'équipe; - Collaborations avec les autres équipes de l'unité encore timides. 				
Possibilités offertes par le contexte / l'environnement dans lequel elle se trouve	Risques liés à ce contexte / cet environnement				
 Existence, au niveau local, de pôles forts (médical et végétal) qui permettent des applications directes de notre recherche plus fondamentale; Collaborations locales et internationales qui perdurent; Naissance du réseau SAM qui pourrait permettre à l'équipe d'explorer de nouvelles thématiques en santé et avec de nouvelles collaborations. 	 Notre souhait de renforcer nos liens avec le monde industriel est plutôt récent et sa pérennisation dépend de la santé de petites entreprises; École doctorale unique pour tous les doctorants de l'équipe, alors que les sections CNU de rattachement sont très variées; Glissement vers la prestation de services et projets. 				

Analyse SWOT de l'équipe ISISV

Points forts

- Présence de membres de différentes sections CNU (complémentarité);
- Rayonnement de nos membres ;
- Publications dans des journaux de forte renommée ;
- Dynamisme (exploration régulière de nouveaux champs théoriques ; organisation de colloques, etc).

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement dans lequel elle se trouve

- Existence, au niveau local, de pôles forts (médical et végétal) qui permettent des applications directes de notre recherche plus fondamentale ;
- Collaborations locales et internationales qui perdurent;
 Naissance du réseau SAM qui pourrait permettre à l'équipe d'explorer de nouvelles thématiques en santé et avec de nouvelles collaborations.

Points à améliorer

Points à améliorer

- Peu de gros projets impliquant plus de 3 membres de l'équipe ;
- Collaborations avec les autres équipes de l'unité encore timides.

sume de pemes ennepises,

- École doctorale unique pour tous les doctorants de l'équipe, alors que les sections CNU de rattachement sont très variées :
- Glissement vers la prestation de services et projets.

Analyse SWOT de l'équipe ISISV

Points forts

- Présence de membres de différentes sections CNU (complémentarité);
- Rayonnement de nos membres ;
- Publications dans des journaux de forte renommée ;
- Dynamisme (exploration régulière de nouveaux champs théoriques ; organisation de colloques, etc).

Possibilités offertes par le contexte / l'environnement dans lequel elle se trouve

- Existence, au niveau local, de pôles forts (médical et végétal) qui permettent des applications directes de notre recherche plus fondamentale ;
- Collaborations locales et internationales qui perdurent; -Naissance du réseau SAM qui pourrait permettre à l'équipe d'explorer de nouvelles thématiques en santé et avec de nouvelles collaborations.

Points à améliore

Risques liés à ce contexte / cet environnement

- Notre souhait de renforcer nos liens avec le monde industriel est plutôt récent et sa pérennisation dépend de la santé de petites entreprises;
- École doctorale unique pour tous les doctorants de l'équipe, alors que les sections CNU de rattachement sont très variées;
- Glissement vers la prestation de services et projets.

iies valiees,

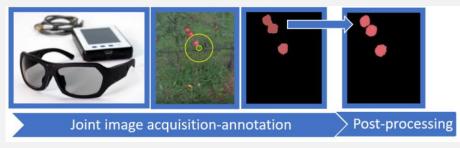
- Glissement vers la prestation de services et projets.

PROJET DE L'ÉQUIPE ISISV

Orientations scientifiques pour le futur contrat

> Axe 1 «Physique et Traitement du Signal et des Images»

- Poursuivre et renforcer les travaux sur l'information quantique, et lien résonance stochastique
- Approche «instrumentation (capteurs) et apprentissage »
 - instrumentation computationnelle, simulation physique & «data augmentation»
- Application principale : végétal (+ médical)
- Travaux en cours et quelques éléments nouveaux
 - Végétal : thèse S. Hamdy (2021-2024) et post-doc S. Samiei (2020-2021)
 - Végétal & industrie : 2 projets de thèses Dalkia-Lumartix et Vilmorin (2021-2024)
 - Microscopie: thèse A. Ahmad (2018-2021), projet PROCHIP, collab Creatis
 - Neuroimagerie : thèse L. Ismael (2020-2023), postdoc N. Hatami (2021-2023), collab Carmen



Instrumentation computationnelle



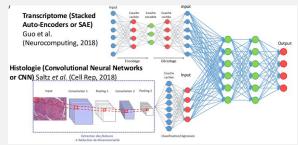


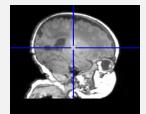
Orientations scientifiques pour le futur contrat

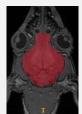
> Axe 2 «Image, information structurelle, réalité virtuelle, apprentissage»

- Modélisation dirigée par les données : hétérogénéité & interprétabilité
- Informations structurelles : sémantique, apprentissage profond & (hyper)graphes
- Réalité virtuelle : poursuivre la conception d'env. virtuels santé, végétal, aménagement...
- Application principale : santé (neuro-handicap, neuropédiatrie, cancérologie)
- Travaux en cours et quelques éléments nouveaux
 - Informations structurelles: thèse J. Chopin (2019-2022) APACoSI
 - Neuro-handicap/cellules souches/pédiatrie/informations structurelles : thèse P. Coupeau (2020-2023)

 Thèse CIFRE L. Lebouc
 - Neuropédiatrie : thèse G. Milon-Harnois (2018-2021)
 - Cancérologie: thèse E. Menand (2018-2021, CGO), postdoc N. Abdallah (2020-2021, HARMONY)
 - Réalité virtuelle : thèse CIFRE L. Lebouc (2020-2023)
 - SDO: thèse industrielle P. Courtin (2019-2024) SDF: thèse C. Coupry (2020-2023)
 - LERIA: thèse CIFRE A. Guérin (2020-2023)



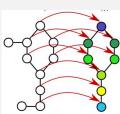












Information structurelles: Thèses P. Coupeau et J. Chopin [1]

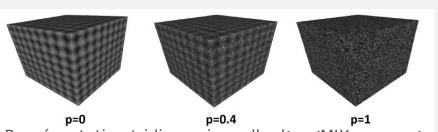
Données hétérogènes et apprentissage profond

^[1] J. Chopin, J.-B. Fasquel, H. Mouchere, R. Dahyot, I Bloch. Improving semantic segmentation with graph-based structural knowledge, Submitted to Pattern Recognition, 2021

Orientations scientifiques pour le futur contrat

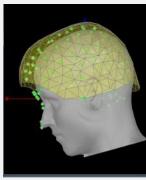
> Axe 3 «Analyses non linéaires et multiéchelles»

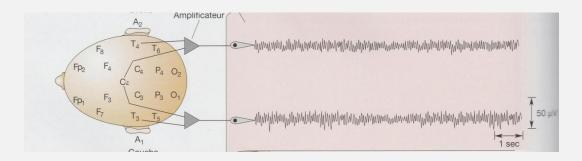
- Poursuivre sur l'entroprie multidimensionnelle
- Développer les cas 2D-3D : analyse de textures et espace colorimétrique
- Intégration de l'apprentissage automatique pour la classification
- Application principale : santé
- Travaux en cours et quelques nouveaux éléments
 - Projet européen en préparation
 - Neuro-handicap : Thèse J. Démas (2018-2021) axec Axe 2
 - Neuropédiatrie : Thèse T. Abdallah (2021-2024)
 - Cardiologie (Liban) : Thèse H. Serhal (2020-2023)
 - Pneumologie (Liban): Thèse A.H. Chehade (2021-2023) avec Axe 2



Représentation tridimensionnelle d'un 'MIX process' où la valeur de p croît avec l'irrégularité globale du cube [1]







Objectifs fixés par l'équipe ISISV pour le futur contrat

> En matière de partenariats scientifiques & grands projets

- Poursuite collaborations : Axe 1 (Chine, Australie) , Axe 3 (USA, Brésil, Portugal)
- Consolidation des collaborations récentes : Axe 2 (LS2N, LTCI, Irlande, LATIM)
- Local : ISISV/SDO ISISV/SFD LERIA/IA (3 Thèses avec SFD et SDO, Thèse CIFRE Axe2 et LERIA)
- Projets : européens (axe 1 et 3) & nationaux (axe 2)
- Poursuite implication dans les réseaux : médical (SAM) & végétal (PHENOME-EMPHASIS)
- Moyens : ancrage santé/végétal & expérience projets (INVITE, DESIRE, APACoSI, HARMONY, PROCHIP)

> En matière d'innovation et valorisation

- Poursuivre l'effort d'augmentation de la qualité des revues
- Contrats industriels : 3+ (3 engagés, 2 à l'étude)
- Formation (à l'international végétal & IA)
- Valorisation brevet «rééducation et IoT» (concours scientifique)
- Application SAM COMON (maladie de Huntington)
- Réalité virtuelle et bien vieillir : diffusion en EHPAD (résultats projets VERA et NUMEN)



Réalité virtuelle & Ehpad (projet NUMEN)