



Réseau National d'Observatoires  
de la Phénologie

## Atelier dénombrement d'animaux



Maurane Buradino et Frederic Marchand  
Innobs – novembre 2019



**UEFM**  
Unité Expérimentale Entomologie  
et Forêt Méditerranéenne



**U3E**  
Unité Expérimentale d'Ecologie  
et d'Ecotoxicologie aquatiques



# Présentation

## Deux unités expérimentales UEFM et U3E

Insectes: Papillons (ici la processionnaire du pin)

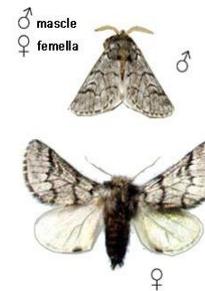
- Biocontrôle : piégeage, confusion sexuelle, écopièges



BuxAtrap®



Ecopiège® développé avec la Mésange verte



Procession de  
nymphe

Nids de  
processionnaires  
dans un pin  
(soies blanches)

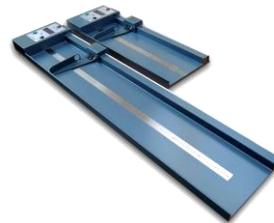
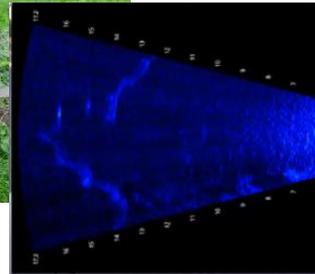
- Suivis phénologiques : la processionnaire du pin est un bon modèle pour observer le changement climatique

# Présentation

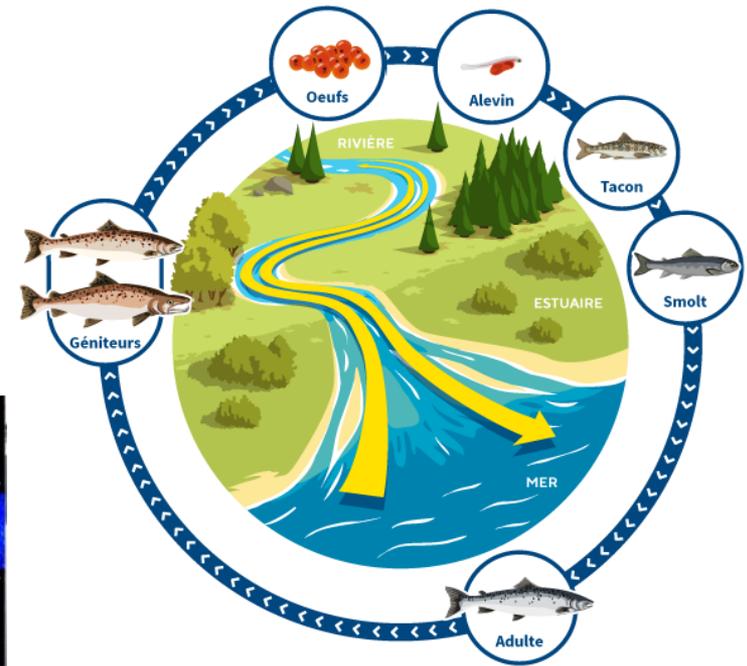
Deux unités expérimentales UEFM et U3E

Poissons :

- Suivis des populations :
  - Par piégeage, pêches, caméra ...
  - Mesures, marquage ...



## Cycle saumon



# Problématique

## Dénombrer des animaux et leurs périodes de migration

### Besoins:

- Affiner l'échantillonnage: spatial et temporel
- Limiter le temps de manipulation

### Contraintes:

- Nombres d'agents disponibles
- Conditions climatiques
- Milieux naturels : en forêt ou en rivière
- Ne pas louper des tendances nouvelles (ne pas se limiter aux périodes connues de migrations), les évènements exceptionnels

# Problématique – Tempête de cerveau

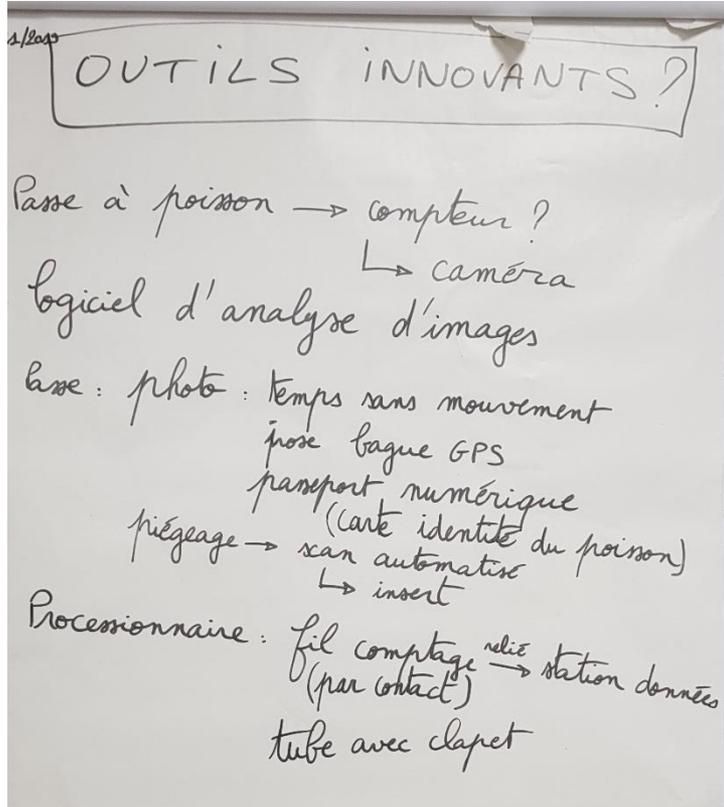
Quels outils?



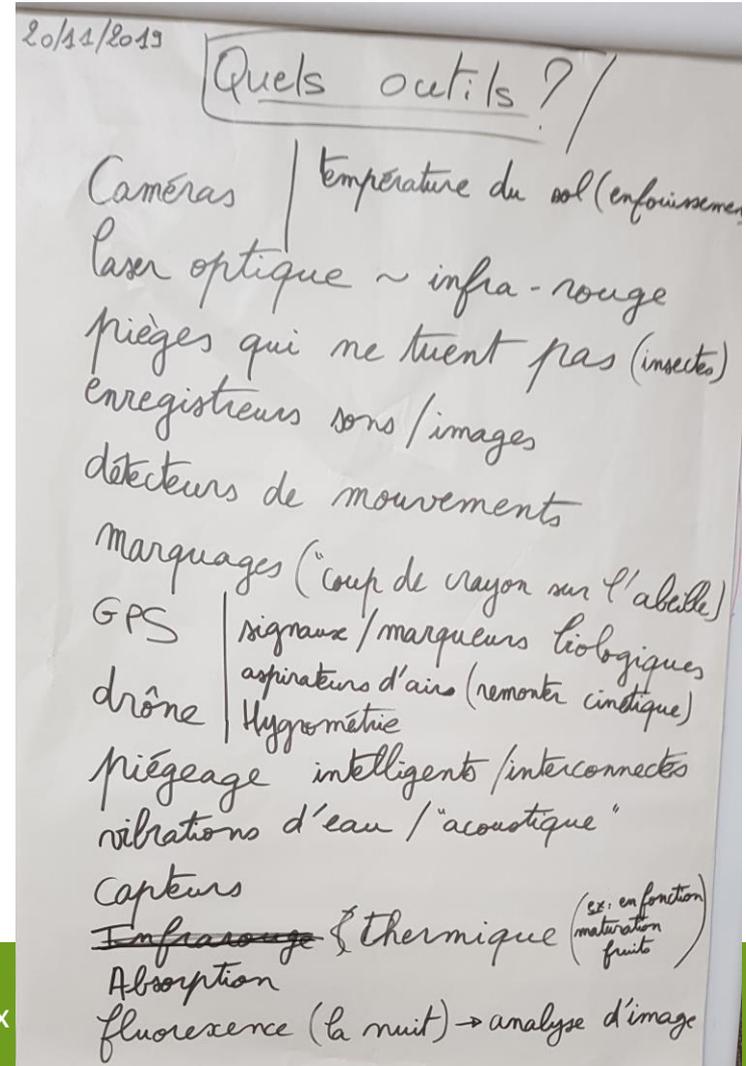
# Problématique – Tempête de cerveau

## Quels outils? – liste complétée par les participants

Mardi 19/11/2019



Mercredi 20/11/2019



# Outils développés

## Des outils pour le même but

### Piégeage automatisé Captrap®

Cartographie des pièges (GPS) + batterie

Comptages automatisés

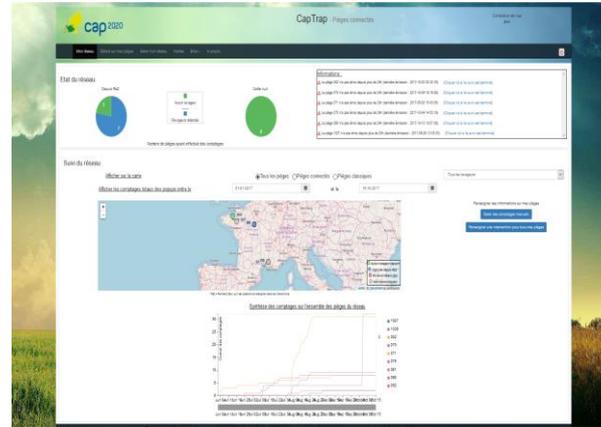
Cumul par piège + détail  
Suivi par piège

Possibilité ajout données manuelles

Renseigner interventions sur pièges (batterie, phéromone...)

Station météo (modèle à partir station la plus proche)

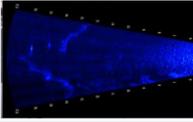
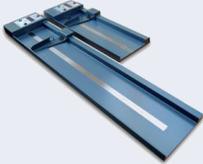
Possibilité ajout station en plus (à côté)



# Outils développés

## Des outils pour le même but

### Suivi de la migration des poissons

Besoins	Contraintes	Innovations	Avantages
Adultes	Peu de personnel sur le terrain, eau turbide migration de nuit	Video : caméra acoustique 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivis en continu</li> <li>- Fonctionne de nuit et par eau turbide</li> </ul>
Juvéniles	Piégeage pas à 100% efficace nécessité d'estimer l'efficacité	RFID 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indépendant des conditions climatiques</li> </ul>
Limiter le temps de manipulation et améliorer les mesures et échantillonnages	Beaucoup de mesures, de marquages, de prises d'échantillons de tissus	Table de biométrie 	<p>Faciliter l'acquisition des lors de la migrations Diminuer le temps de manipulation Limiter les erreurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de saisie</li> <li>- contrôles de cohérence (message d'avertissement)</li> </ul>

16,4  
16

16,4  
16

15

15

14

14

13

13

12

12

11

11

10

10

9

9

8

8

7

7

6

6

5

5

4

4

3

3

2

2

## Données récoltées - Tempête de cerveau



# Données récoltées

## Comment gérez-vous les données?

Mardi 19/11/2019

19/11/2019

Que faire des données acquises?

1. Importance de clarifier quelles données nécessaires  
 ↳ PGD  
 Quel matériel? Standardisation → favoriser outils automatisés de saisie  
 ↳ Mode opératoire  
 Précision → annotation visuelle du temps (météo) ↳ SIG, données, références  
 ↳ impact sur l'observation visuelle  
 Pouvoir expliquer les biais expérimentaux!
2. Vérification des données, trier → propre  
 METADONNÉES
3. Analyse
4. { Stockage  
 Archivage
6. { Etiquetter  
 Ranger (les échantillons)
5. Mettre en BDD
1. Traçabilité

Mercredi 20/11/2019

20/11/2019

Quid des données?

1. format  
 (lieu de collecte, date ...  
 (plan de gestion de données)  
 RESPONSABILITÉ DE VEILLER AU RESPECT DU TRAITEMENT DES DONNÉES
2. stockage : endroit, durée / Pérennité
3. qui, à quel usage?  
 4.
- 1+5 = 6!  
 partage : avec qui?  
 Trier / Analyser (→ restitution)
2. Régler / étalonner → valider données
1. Destruction (ex: images) matière première donnée
  1. Répétition de la donnée
  5. Sécurisation
  5. Anonymes
  4. Entrepôt. BESOIN D'ÊTRE GUIDÉ + INSÉRÉ
  1. Métadonnées (+ de métadonnées)
 (Valorisation)

# Données récoltées

## Quid des données?

- Plan des gestion des données (PGD)
- Définir les droits de propriétés intellectuelles
- Collecter/acquérir les données
- Créer les métadonnées

Créer les données

1

- Saisir les données dans les bases
- Vérifier, valider, nettoyer les données
- Décrire les données
- Stocker, gérer les données

Traiter les données

2

Réexaminer les résultats/les données  
Conditions et protection juridique  
Nouvelle recherche  
Enseignement

Réutiliser les données

6

Analyser les données

3

Interpréter les données

- Produire des résultats scientifiques et autres
- Publier des articles
- Préparer les données pour la préservation

Préserver les données

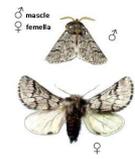
4

- Valoriser les données
- Mettre en place un contrôle d'accès
- Conditions et protection juridique
- Distribuer/partager/sécuriser les données

Accéder aux données

5

- Migrer vers le format adéquat
- Sauvegarder et stocker
- Créer des métadonnées



# Données récoltées

## Qu'en faire?

Une fois le cycle de la donnée identifié, décrire les données et leur devenir

**Description des données** : Mode d'obtention, origine, nature et format

**Droits de propriété intellectuelle** : Qui aura les droits?

**Confidentialité** : Données confidentielles, mesures prises pour les garantir...

**Partage des données** : DOI, entrepôt de données (INRA ou autres), licence, visualisation ...

**Organisation et documentation des données** : Métadonnées, standards, qualité ...

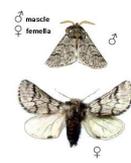
**Stockage et sécurité des données** : Volumétrie, flux, sécurité, SI ...

**Archivage et conservation des données** : Conserver, détruire? Financements ...

...



Plan de gestion de données ( PGD) par projet ou structure

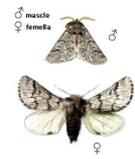


# Données récoltées

## Qu'en faire?

The screenshot shows a web browser displaying the INRA website page titled 'Produire des données FAIR'. The browser's address bar shows the URL: <https://www6.inra.fr/datapartage/Produire-des-donnees-FAIR>. The page features the INRA logo and a navigation menu with items like 'Accueil', 'Produire des données FAIR', 'Gérer', 'Partager / Publier', and 'Documents de référence'. The main content area is titled 'gestion et partage des données scientifiques' and includes a section for 'Produire des données FAIR' with the text: 'L'objectif des principes FAIR est de favoriser la découverte, l'accès, l'interopérabilité et la réutilisation des données partagées. Chaque principe FAIR se décline en un ensemble de caractéristiques que doivent présenter les données et les métadonnées pour faciliter leur découverte et leur utilisation par les hommes mais aussi par les machines.' Below this, there are sections for 'Findable', 'Accessible', 'Boîte à outils', and 'On vous signale'.

<https://www6.inra.fr/datapartage/Produire-des-donnees-FAIR>  
+ autres outils présentés par Laurent Burnel et Christian Pichot



# Données récoltées

## Qu'en faire?

Les principes FAIR (Justes)

### Findable = Facilement trouvable

F1 Les données et les métadonnées **sont identifiées par un identifiant global unique et pérenne.**

F2 **Les métadonnées décrivant les données sont riches.**

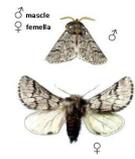
F3 Les données et les métadonnées **sont enregistrées et indexées dans un dispositif permettant de les rechercher.**

F4 **Les métadonnées spécifient l'identifiant de la donnée.**

### Accessible

A1 Les données et les métadonnées **sont accessibles par leur identifiant via un protocole de communication standardisé.**

A2 Les métadonnées **sont accessibles même quand les données ne le sont plus.**



# Données récoltées

## Qu'en faire?

Les principes FAIR (Justes)

### Interoperable

- I1 Les données et les métadonnées utilisent **un langage formel, accessible, partagé et largement applicable pour la représentation des connaissances.**
- I2 Les données et les métadonnées utilisent des **vocabulaires qui respectent les principes FAIR.**
- I3 Les données et les métadonnées **incluent des liens vers d'autres (méta)données.**

### Reusable = Réutilisable

- R1 Les données et les métadonnées **ont des attributs multiples et pertinents.**
  - R1.1 Les données et les métadonnées **sont mises à disposition selon une licence explicite et accessible.**
  - R1.2 Les données et les métadonnées **sont associées à leur provenance.**
  - R1.3 Les données et les métadonnées **correspondent aux standards des communautés indiquées.**

# Données récoltées

## Données FAIR?

Produits innovants	Type de données	Facile à trouver	Accessible	Interopérable	Réutilisable
Caméra acoustique	Dénombrement	Non	Non	Non	format fichier proprio?
Antenne RFID	Comptage	En cours	Non	Non	- BDD interne - Métadonnées associées
Piège automatisé	Dénombrement	- En ligne - Extraction dans fichier excel/dossier du projet	Non	Non	BDD interne Métadonnées associées
Table de biométrie	Mesures	- En ligne - Stockées sur serveur - Plan de gestion des données	- DOI / entrepôt - Export vers BDD internationales - Data paper	-Utilisation de standards	- BDD - Métadonnées associées - Qualité des données (contrôles de cohérence)



# Valorisation / Partenariat - Orage de cerveau

Comment valoriser les outils ou produits de votre projet?





# Valorisation / Partenariat - Orage de cerveau

Mardi 19/11/2019

19/11/2019

Valorisation / Partenariat

- Publications scientifique, technique, vulgarisation.
- Brevets
- Colloques (écoles, professionnels...)  
↳ Intervenants
- Sollicitation sur des méthodes  
↳ partenariat
- Expertises  
↳ reconnaissance
- Proposer des thèses → donner une suite perspective
- Rapports des €€€  
↳ DIRV (dont nouvelles espèces)

Mercredi 20/11/2019

20/11/2019

VALO + PARTENARIAT

- Publication + remerciements
- Communication: à la profession, ...
- Accessible au + de personnes
- Vendre
- Restitution aux participants du projet / fournisseurs de données
- Intérêt collectif: thématique porteuse
- Base de dt d'une autre étude
- Faire-valoir.
- Savoir-faire
- Expertise



# Valorisation / Partenariat



Publication : scientifique et de vulgarisation

Communications orales: colloques

Réutilisation dans d'autres projets de recherche

Valorisation des outils: déclaration d'invention, brevets

Partenariat avec :

- des firmes,
- des universités,
- Intra-INRA : Ingénieurs partenariats, groupe prototypage, ateliers...
- Inra transfert : structure en appui aux aspects valorisation

# Valorisation / Partenariat

Produits innovants	Valorisation
Caméra acoustique	publication utilisation dans des projets de recherche
Antenne RFID	publication utilisation dans des projets de recherche Collaboration avec partenaires
Piège automatisé	Utilisation de la technologie dans projet ANR Développement d'un réseau d'utilisateur
Table de biométrie	DIRV Trouver l'entreprise intéressée licence sur savoir faire utilisation dans des projets de recherche Ingénieur partenariat Inra transfert



# Valorisation / Partenariat

Insectes

Partenariat avec une firme privée française

→ Services d'appui à la recherche: partenariat



Adaptation de la technologie à un ravageur sans intérêt pour la firme: la processionnaire du pin

→ Transfert sur d'autres ravageurs forestiers et JEVI?

Permis d'avoir un outil déployé dans plusieurs communes dès 2019 dans le cadre d'un ANR

# Valorisation / Partenariat

## Poissons – table de biométrie

- ❖ Dépôt d'une DIRV
- ❖ Prise de contact avec partenaire privé (STREAMINNOV) pour le déployer/commercialiser
- ❖ Prise de contact avec Ingénieur partenariat de centre
- ❖ Prise de contact avec INRA Transfert
- ❖ Option de licence sur savoir faire
- ❖ Terms sheets et annexe scientifique
- ❖ Réalisation d'une version simplifiée en cours
- ❖ A venir
  - ❖ Levée de la licence
  - ❖ Contrat d'exploitation



# Conclusion

## Ce qu'il convient de faire pour développer des outils innovants



Contexte	Besoins	Contraintes	Idée / outil	Réalisation	Données	Valorisation (comment, quels moyens?)
Suivi de la migration des poissons	Adultes	Piégeage non envisageable, Peu de personnel sur le terrain, eau turbide Migration de nuit	Video : caméra acoustique	adaptation materiel existant		Publication Utilisation dans des projets de recherche
	Juvéniles	Piégeage pas à 100% efficace Nécessité d'estimer l'efficacité	RFID	adaptation materiel existant		Publication utilisation dans des projets de recherche Collaboration avec partenaires
	Limiter le temps de manipulation et améliorer les mesures et échantillonnages	Beaucoup de mesures, marquages Prises d'échantillons de tissus	Table de bio	Conception	Référentiel Intégration en BDD automatisée Requête sql pour export vers BDD internationales	DIRV Trouver l'entreprise intéressée Licence sur savoir-faire Utilisation dans des projets de recherche Ingénieur partenariat Inra transfert
Suivi de la dynamique d'émergence des adultes de processionnaire du pin	Limiter le temps de manipulation Phénologie fine temporellement et à large échelle spatiale	Relevés hebdomadaires vs quotidiens Peu d'agents disponibles	Piège à phéromone automatisé	Utilisation et adaptation d'un outil développé sur un autre ravageur	Exploitable uniquement pour éprouver la technologie.	Partenariat avec une firme privée Utilisation dans d'autres projets de recherche

# Conclusion

## Ce qu'il convient de faire pour développer un outil innovant

Contexte

Question./demande sociétale  
Ce qui a déjà été fait?  
Ce qui manque?  
Ce qui existe

Besoins

Méthode  
Outils  
Quelles observations?  
Quelles données?

Contraintes

Financement  
Agents/ETP  
Matériel  
Compétences/formations

Idée

Adapter un outil existant  
Conception

Réalisation

Par qui?  
Comment?  
Par équipe?  
Par prestataire extérieur?  
Avec partenaires?

Données

Quel type?  
Métadonnées  
FAIR  
Cycle identifié  
PGD

Valorisation

Quel type?  
Quels appuis (Inra transfert...)?

# Etude de cas

## Quelles sont vos problématiques

Sélection d'une à deux problématiques parmi le groupe

- Exposition de votre projet succinctement
  - Question scientifique?
  - Besoin en données?

## PAUSE

- Réflexion en sous-groupe:
  - Clarification : le groupe pose des questions, rester factuel.
  - Réflexion sur les outils, données et valorisation
  - Réflexion sur le partenariat
  - Manques identifiés pas le groupes / points positifs
- Restitution des deux groupes
  - points communs / différences
  - Méthodologie globale commune
- Finalisation de la journée: une pépite et un caillou / participant



# Pause



# Etude de cas

## Présentation des problématiques

Mardi 19/11/2019

Olivier  
Créer un outil de saisie phénologie automatisé avec QGIS.  
Dispositif patrimonial  
Puces RFID  
↳ Existe déjà!

Vincent  
Créer un outil pour faire phénotypage haut-débit  
Besoin: aller vite, &  
Présence/absence ~~Chal~~Carose

Philippe ☺  
Trouver une méthode pour mesurer/ augmenter vitesse de prélèvement: tige  
Réduire de 3 à 1 personnes tous les 50m autour d'un ~~trou~~ piquet  
Prés. ravageur

mars: séminaire ADONIS à Bordeaux  
Voir David ALLETRU

Mercredi 20/11/2019

20/11/2019 ÉTUDE DE CAS

Matthieu: - Outils.  
liéger les insectes sans les tuer  
Pollinisateurs  
Compter + identifier: inventaire + <sup>abondance</sup>  
⚠ Ne pas attirer: présence vs pratique agricoles.  
Bols colorés avec solvants - 48h.  
En cultures: champs colza, blé...

Caroline: Outils  
Décompte d'un stade sur adre  
Ø drone  
Evaluer % d'1 stade phéno  
Pb d'accès à tte la donnée.



# Bilan de l'atelier

## Vos points positifs et négatifs

Mardi 19/11/2019

Synthèse des paroles des participants recueillies en fin d'atelier

### Pépites

- Avoir une trame de déroulé pour la mise en place d'un projet innovant
- Définition et présentation des bons termes à utiliser
- Cas concrets exposés
- Aide à l'absence de personnels
- Au vu de l'attente sur la gestion des données -> Valorisation en tant que fournisseur de données

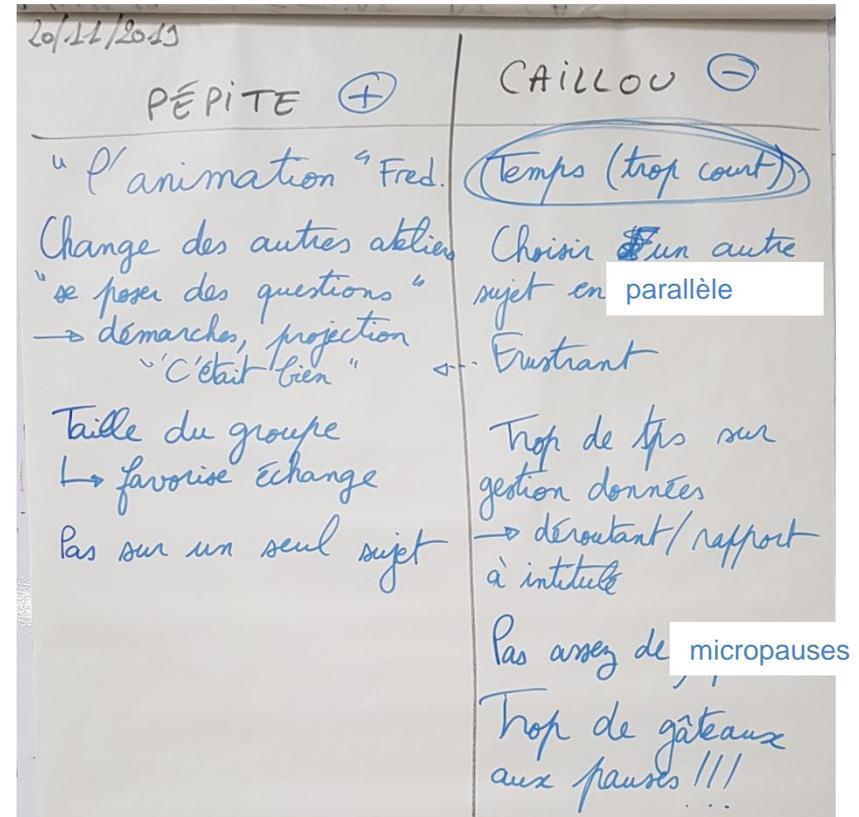
### Cailloux

- La polyvalence que demande ces nouvelles méthodes
- Echelle d'erreur que l'on peut avoir avec les bugs
- Risque que la machine remplace l'homme
- Question de financement de ces nouvelles méthodes

### Ni pépite ni caillou (Perspectives)

- Prise de conscience de nouveaux métiers qui apparaissent => besoin de formation
- La gestion de données demande un groupe de travail dédié et une interaction dans le collectif de recherche.

Mercredi 20/11/2019



# Participants à chaque atelier

Pour vous retrouver après l'école

Mardi 19/11/2019

Olivier GILG



Philippe AUDIOT



William BRUNETTO



Vincent LEJEUNE

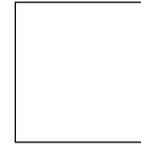


Mercredi 20/11/2019

Jérôme MOLINA



Yannick MELLERIN



Caroline TEYSSIER



Alexia MATHOU



Benjamin DENCAUSSE



Mathieu ARROYO



Emmanuelle GARCIA

