

Projet ECSE

Entrée dans la culture scientifique au début de l'école

Corinne Marlot, Patrick Roy, Christine Riat, Florence Ligozat

avec la collaboration de Denis Haan, Alain Sénécaïl, Laurence Marty

HEP Vaud, HEP Fribourg, HEP Bejune & UniGE

Journée compacte du SRDIC – 27 juin 2018 – Genève

Objectifs

- 1) Élaborer des savoirs didactiques** sur les modalités d'entrée dans la culture scientifique des jeunes élèves en lien avec la structuration de contrats / milieux favorable à la problématisation scientifique;
- 2) Produire un ensemble de ressources complémentaires aux MER** avec et pour les enseignants du cycle 1 sous la forme de quelques séquences d'enseignement emblématiques;
- 3) Interroger les conditions de production de ces ressources** sur un mode ingénierique au sein d'une communauté de pratiques de chercheurs-enseignants et formateurs.

Plan de recherche

Années	Pôles	Orientation
2016-17 2017-18 2018-19	FRIBOURG	<p>Articulation formation – recherche à travers la mise en place d’une communauté de pratique (ENS, CHR, CP) pour la co-production de séquences didactiques (mode ingénierie collaborative – c.f Sensevy et al, 2013)</p> <ul style="list-style-type: none">• 1-2H• Thème : la croissance des êtres vivants• Séquences produites « je grandis » / « ça pousse » <p>Analyse / modification en cours en vue d’un 2^{ème} cycle de mise en œuvre</p>
2018-19 2019-20	BEJUNE	<p>Construction d’une séquence didactique par les chercheurs, mise en œuvre et adaptation avec/par des enseignantes volontaires (mode ingénierie de développement – cf. Perrin Glorian 2012)</p> <ul style="list-style-type: none">• 1-2H• Thème : propriétés physiques des objets <p>Séquence en cours de production / mise en œuvre prévue en 2019.</p>

Eléments de la présentation

- Pôle Fribourg : quelques **conditions de production de séquences** didactique avec des enseignantes du C1 Harmos
- « Ça pousse » : étude de **deux variantes d'une séquence sur la croissance des végétaux**
 - Comparaison des déroulements dans deux classes
 - Mise en évidence des points de bascule dans le statut des objets en jeu (quotidien => scientifique)
 - Emergence de traces organisatrices des critères et/ou de la temporalité d'une expérimentation
- Quelques **questions pour la discussion**

Pôle Fribourg

**Quelques conditions de production de séquences
d'enseignement scientifique avec les enseignantes
de 1-2H**

Qu'est-ce que la culture scientifique ?

Entrer dans une culture ou s'acculturer

- Faire entrer de jeunes élèves dans une culture, c'est faire en sorte qu'ils puissent apprendre « à utiliser les outils d'élaboration de la signification et de construction de la réalité, pour qu'ils parviennent à mieux s'adapter au monde dans lequel ils se trouvent et pour les aider à lui apporter les améliorations qu'il requiert. » (Bruner, 2008, p. 36)
- S'acculturer, c'est apprendre dans l'usage, des manières de penser (raisonner), de parler, lire, écrire et agir dans le cadre d'une **communauté discursive disciplinaire scolaire (CDDS)** qui se construit progressivement (Bernié, 2002 ; Jaubert, M., & Rebière, 2000)

➔ **Entrer dans la culture scientifique, c'est apprendre à parler la langue des sciences**

Construire une séquence sur la caractérisation du vivant dans le cadre d'une communauté (discursive) de pratiques professionnelles (CDPP)

CONCEPTION INITIALE :

Les plantes ne bougent pas, donc elles ne sont pas vivantes

OBSTACLE ÉPISTÉMOLOGIQUE :

obstacle anthropomorphique (associer ce qui est vivant à ce qui me ressemble et se comporte comme moi)

OBSTACLE ÉPISTÉMIQUE : unité (tous pareils) ET diversité (tous différents) du vivant.

Les êtres vivants partagent les mêmes fonctions (se nourrir, se reproduire, se développer) et ont les mêmes besoins (nourriture, air) MAIS selon des modalités différentes (type d'aliments, type de reproduction, type de respiration...)

- Objectifs
- Amener les élèves à comprendre que les plantes sont aussi des êtres vivants
- Caractériser le vivant par ses fonctions biologiques : tous les êtres vivants partagent les mêmes besoins
- Fonction étudiée : la croissance
- 2 séquences :
 - « Je grandis » (l'être humain)
 - « Ça pousse! » (la plante)

-Action de formateurs de terrain (maîtres formateurs)

Une ingénierie coopérative (Sensevy et al, 2013; 2016; Joffredo-Lebrun, 2016) dans le cadre d'une communauté de pratiques (Dionne & al, 2002)

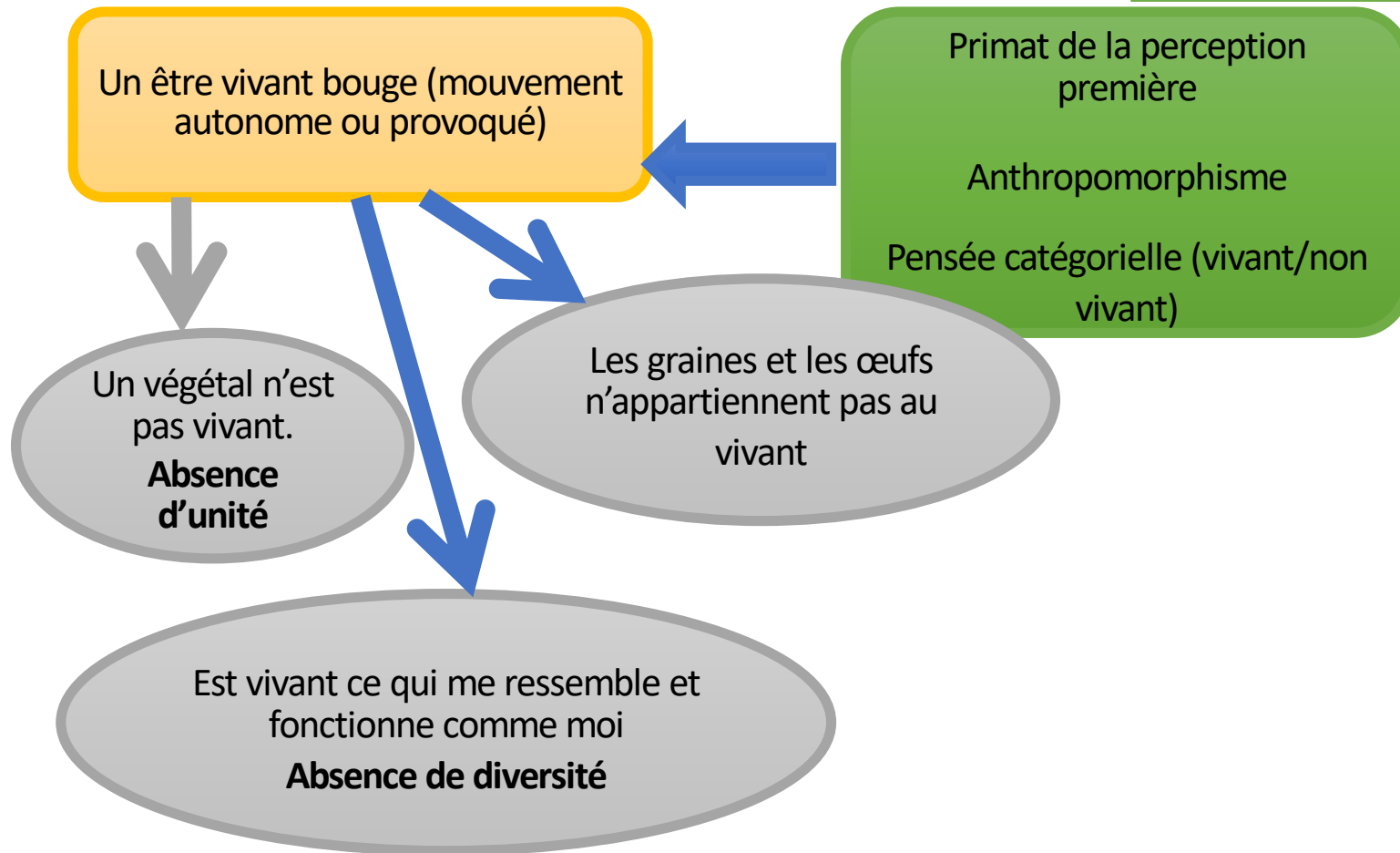
3 OUTILS DE COLLABORATION pour créer un espace interprétatif partagé (Berdnaz, 2013; Ligozat et Marlot, 2016)

- **Des concepts-clés en didactique** des sciences, explicitement partagés avec les ENS, pour orienter et rendre nécessaires certains choix didactiques et pédagogiques lors des séquences construites par les enseignantes
- **Des objets bifaces** : construits en écho à partir de pratiques d'enseignement ordinaires des enseignants pour construire progressivement un arrière-plan commun à visée interprétative
- Pour arriver à co-construire **un cahier des charges** comme objet fédérateur du processus de (re)conception des séquences d'enseignement.

Des concepts-clés en didactique des sciences pour orienter et rendre nécessaires certains choix didactiques et pédagogiques lors des séquences construites par les enseignantes

Obstacles didactiques et épistémologiques

Obstacles du langage quotidien

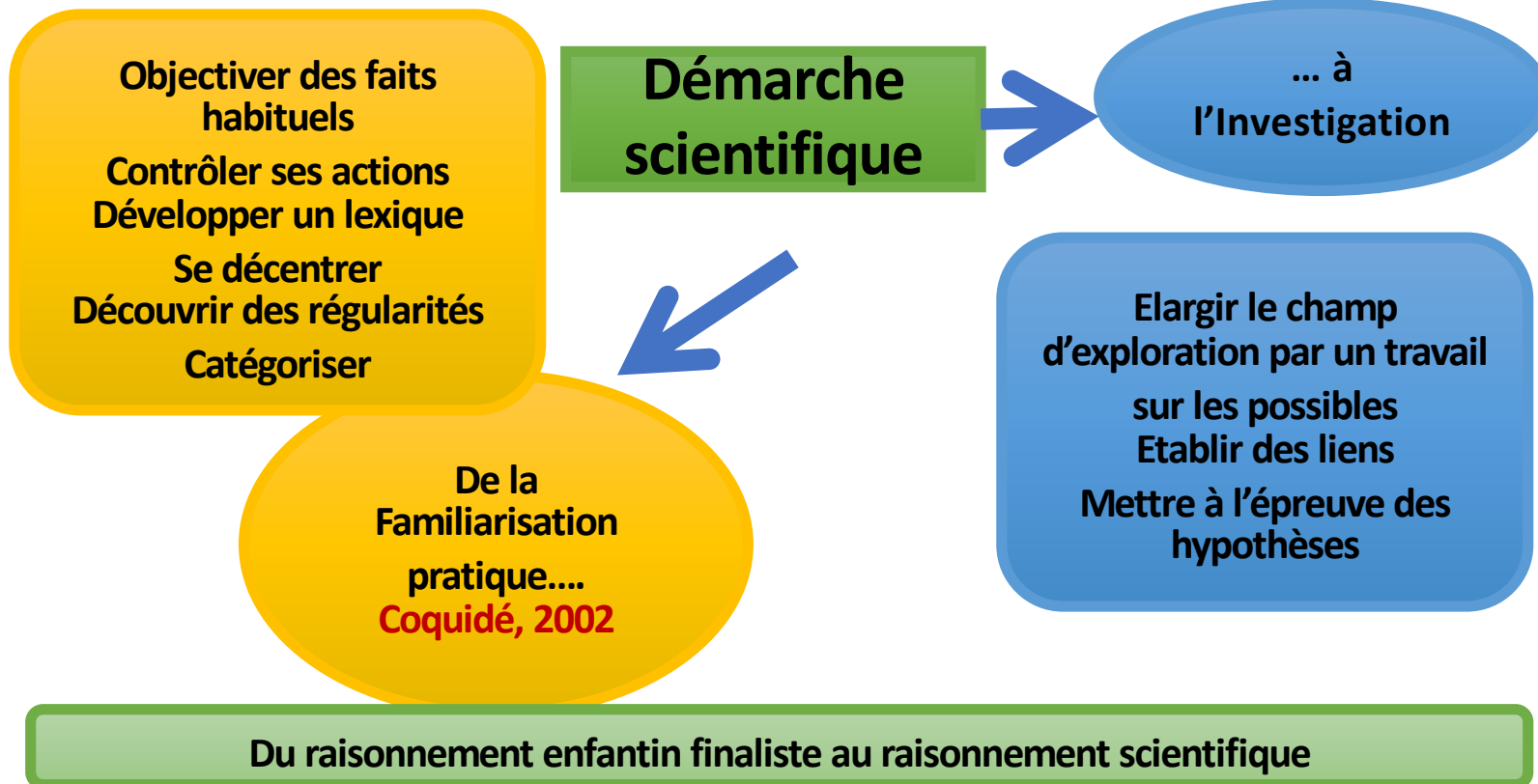


La démarche d'investigation scientifique

Pensée quotidienne

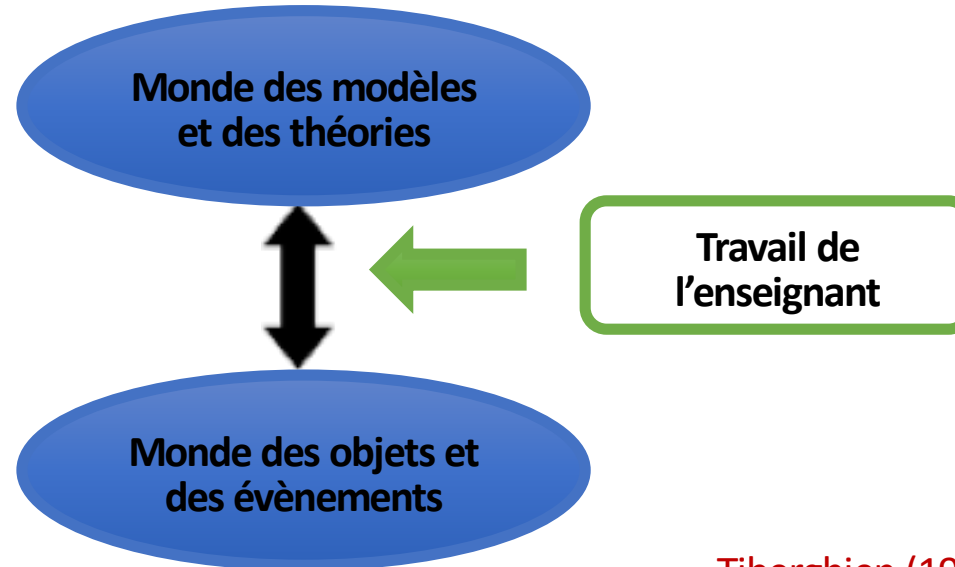


Pensée scientifique



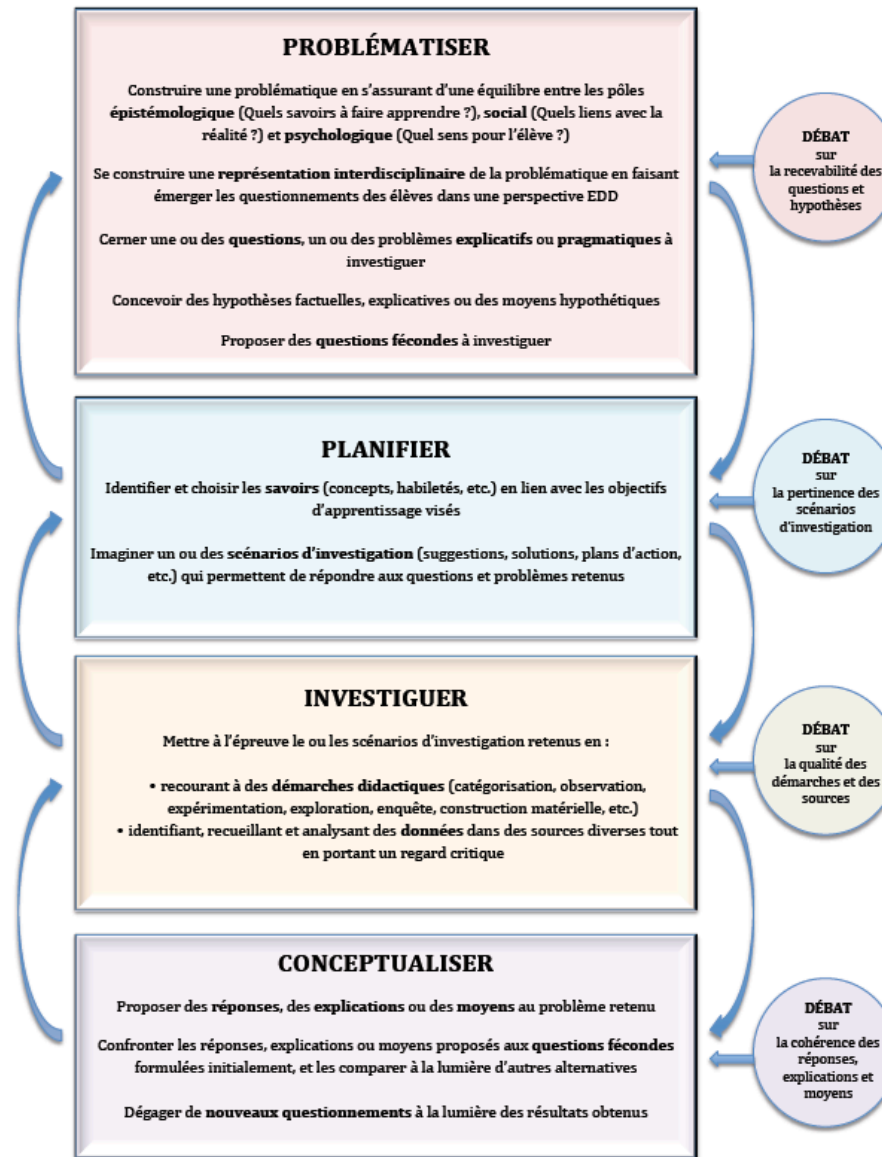
La conceptualisation dans l'enseignement scientifique

- En sciences, pour comprendre des phénomènes, il faut établir des relations le **monde du vécu** (monde des phénomènes) et le **monde des idées** (monde des concepts, modèles et théories) (Martinand, 1992; Orange, 2005; Tiberghien, 1994)



Tiberghien (1994)

Approche didactique de la démarche d'investigation scientifique



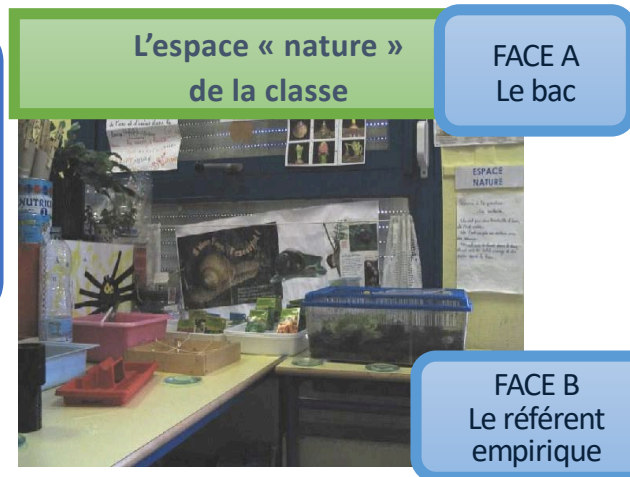
La démarche d'investigation scientifique

comme processus s'articulant autour de 4 phases dynamiques (Problématiser-Investiguer-Planifier-Conceptualiser) (Cariou, 2015 ; Dewey, 1993/1938 ; Fabre, 1999 ; Hasni & Samson, 2008 ; Orange, 2005 ; Roy & Gremaud, 2017)

**Des objets bifaces : construction en écho à partir
de pratiques d'enseignement ordinaires des
enseignants**

Un exemple de co-construction d'objet biface au début de la mise en place de la communauté de pratiques

Évocation
de
situations
de classe



ENS b : ben moi j'essaie toujours d'avoir ben là par exemple un bac d'automne. Je vais en forêt et je collecte des marrons, des châtaignes, enfin des choses comme ça, des pives, y'a eu des fois où on avait mis des coloquintes aussi ou des choses comme ça, et pis, moi je les laisse toujours jouer avec et à l'issue des jeux libres, on fait toujours une réunion, sur ce qu'ils ont construit

CH : Cette idée, c'est ce qu'on appelle le **réfèrent empirique** hein dans notre jargon, le réfèrent empirique c'est le pool d'expériences, d'objets, que les élèves vont avoir exploré, parce que les jeunes élèves ils ont pas encore de connaissances donc toutes les connaissances se construisent petit à petit. Tout ce qu'on va mettre dedans, dans ce réfèrent empirique, nos petites araignées, notre terrarium, nos feuilles, avec lesquels ils vont vivre des expériences, ça va être leur base de connaissance, à partir desquelles ils vont pouvoir raisonner et puis, petit à petit construire des connaissances

**Problème
d'enseignement/apprentissage**
« Comment construire
progressivement un réfèrent
empirique en classe? »

Rôle des objets bifaces : élaboration progressive d'un arrière-plan commun

- Au fur et à mesure que les échanges ENS-CH se mettent en place au fil de l'avancée de la recherche coopérative, les 4 concepts didactiques :
 - le passage de la pensée quotidienne à la pensée scientifique par la familiarisation pratique
 - La démarche d'investigation scientifique
 - La théorie des 2 mondes (registre empirique/register des modèles)
 - Les obstacles épistémologiques et épistémiques
 - 1. vont trouver – en écho - des situations de classe pour les illustrer
 - ➔ **augmentation de la collection des objets biface (de base) = capital commun**
 - 2. Vont s'enrichir de nouveaux concepts à partir des situations de classe vécues ou évoquées (Exemple précédent du référent empirique)
 - ➔ **Extension de la collection d'objets biface = capital commun**

Pour arriver à co-construire un cahier des charges
comme objet fédérateur du processus de
(re)conception des séquences d'enseignement

Orientations didactiques générales (reliées à l'enseignement scientifique)	Orientations didactiques spécifiques (reliées à l'enseignement du vivant)
<ul style="list-style-type: none"> • Passer de la familiarisation pratique à l'investigation scientifique • Recourir à un enseignement problématisé • S'assurer d'un fil rouge entre la problématisation et la conceptualisation • Adopter une perspective disciplinaire ou interdisciplinaire • Passer de la posture de la réussite à la posture d'apprentissage • Établir des relations multiples entre le monde du vécu (monde des phénomènes) et le monde des connaissances (monde des concepts, modèles, idées, etc.) • Développer un raisonnement fondé sur la mobilisation de plusieurs critères (et non un seul). 	<ul style="list-style-type: none"> • Appréhender la notion de vivant par les fonctions biologiques : nutrition, croissance, reproduction, etc., et par l'échange d'information (rôle des 5 sens) • Inscrire les êtres vivants dans le temps biologique (processus, cycle de vie) • Reconnaître le végétal comme être vivant • Éviter la dichotomie vivant/non vivant • Prendre en considération les conceptions initiales des élèves et les obstacles liés au vivant • Faire construire aux élèves la non-pertinence du mouvement comme critère de caractérisation du vivant • Pour construire le référent empirique, multiplier ou diversifier les exemples d'espèces végétales et animales qui seront étudiés en parallèle.

Certains éléments seront retenus par les enseignants, d'autres non, pour la construction de la séquence 1

Évolution du cahier des charges en vue de la reconfiguration de la séquence 1 vers la séquence 2 : une formulation hybride

CAHIER DES CHARGES pour la reconfiguration de la séquence. Groupe Marion-Carole- Marlène- Florence- Samuel- Alain-Corinne VERSION 1 (à l'issue de la séance du 6 juin 2018)	
Orientations didactiques générales (reliées à l'enseignement scientifique)	Orientations didactiques spécifiques (reliées à l'enseignement du vivant)
<ul style="list-style-type: none"> • Passer de la familiarisation pratique à l'investigation scientifique en faisant adopter aux élèves la posture de chercheur • Mettre en place des rituels caractéristiques de l'activité scientifique • Recourir à un enseignement problématisé : faire participer les élèves à la construction des questions • Créer les conditions de production des conceptions initiales en évitant les conceptions uniquement basées sur l'imagination • Amener les élèves à faire la différence entre conception initiale et hypothèse explicative • Donner une place plus importante aux élèves dans le processus de planification dans la DS • Expliciter les étapes de la DS par l'utilisation du cahier de chercheur • Favoriser les retours sur les étapes de la DS à l'aide du cahier de chercheur pour insister sur le cheminement de la pensée • Adopter une perspective interdisciplinaire avec une visée plus spécifique pour chacune des 3 disciplines : Histoire (temps et changement), Sciences (les besoins des êtres vivants), Maths (les mesures) • Adopter une perspective curriculaire 1-4 en jouant sur les niveaux de formulation et l'explicitation différenciée des étapes de la DS 	<ul style="list-style-type: none"> • Appréhender la notion de vivant par les fonctions biologiques : nutrition, croissance, • Inscrire les êtres vivants dans le temps biologique (processus, cycle de vie) • Reconnaître le végétal comme être vivant • Éviter la dichotomie vivant/non vivant • Prendre en considération les obstacles liés au vivant • Faire construire aux élèves la non-pertinence du mouvement comme critère de caractérisation du vivant • Pour construire le référent empirique, multiplier ou diversifier les exemples d'espèces végétales et animales qui seront étudiés en parallèle. • Développer une approche curriculaire 1-4H sur la caractérisation du vivant et le caractère vivant des végétaux • Mettre en culture des graines choisies plutôt que d'en ramasser en forêt

En bref : les séquences obtenues

	Je grandis (croissance des êtres humains)	Ca Pousse (croissance des plantes)	
		A –Les élèves-chercheurs	B- Les lutins
Question de départ	De quoi j'ai besoin pour grandir?	De quoi les glands (collectés en forêt) ont-ils besoin pour pousser ?	À quoi servent les graines (déposées dans la classe par les lutins) ?
Classe / ENS	Marion/Carole Mélanie	Marion/Carole	Mélanie
Dates	Fév.-Mars-Avril 2018	Fév.-Mars-Avril 2018	Fév.-Mars-Avril 2018
Nombre de séances total	3	2	6
Séances filmées / durées	31 janvier 2017 7 février 2017 15 février 2017	31 mars 22 avril	14 mars – 20 mars - 31 mars 22 avril – 16 mai – 22 mai

« Ça pousse » :

A- le cahier des chercheurs *versus* B- les lutins

Les déroulements des séquences et la mise en évidence du changement de statut des objets

CONTEXTE DE L'ANALYSE – PROBLÉMATIQUE-

- Si les deux séquences prennent pour cible des modèles explicatifs récurrents chez les élèves de cet âge, notamment liés au caractère non-vivant des végétaux, elles diffèrent nettement sur le plan de la contextualisation des situations problématisantes initialement proposées
- Ces deux habillages différents nous conduisent à nous questionner sur le potentiel des situations initiales pour la production de modèles explicatifs adéquats par tous les élèves d'une classe.
- Quelle est l'influence de l'habillage de la situation de départ sur la construction d'un capital d'expériences commun (réfèrent empirique) nécessaire à l'évolution des modèles explicatifs des élèves ?

Saisie du processus de double sémiotisation

(Marlot & Ligozat, 2012 ; Schneuwly, 2000 ; Sensevy, 2011)

Enjeu théorico-méthodologique

Analyse multimodale de la pratique effective selon des grains d'analyse plus ou moins fins (macro, méso et microscopique) et triangulation des données

De la présentation de l'objet d'étude

... à la focalisation sur certains aspects essentiels des objets

PHASE DE PROBLÉMATISATION

Interactions langagières
Traces écrites collectives

Familiarisation pratique
Réfèrent empirique
(Coquidé, 1998)

TOUT AU LONG DES PHASES DE LA DIS

Topogénèse

Interactions langagières

Registre d'action de l'enseignant et des élèves (Ligozat, 2016)
Riat, 2017

Chronogénèse

Interactions langagières

Facettes de savoir
(Tiberghien & Malkoun, 2007)

Mésogénèse

Synopsis séquence
Objets matériels du milieu

RE/RM
(Martinand, 1986)
Statut des objets
(Bisault & Rebiffé, 2011)₄

Saisie du processus de double sémiotisation

(Marlot & Ligozat, 2012 ; Schneuwly, 2000 ; Sensevy, 2011)

... à la focalisation sur
certains aspects
essentiels des objets

Mésogénèse

SÉQUENCE A : les élèves- chercheurs



SÉQUENCE
« ÇA POUSSE »

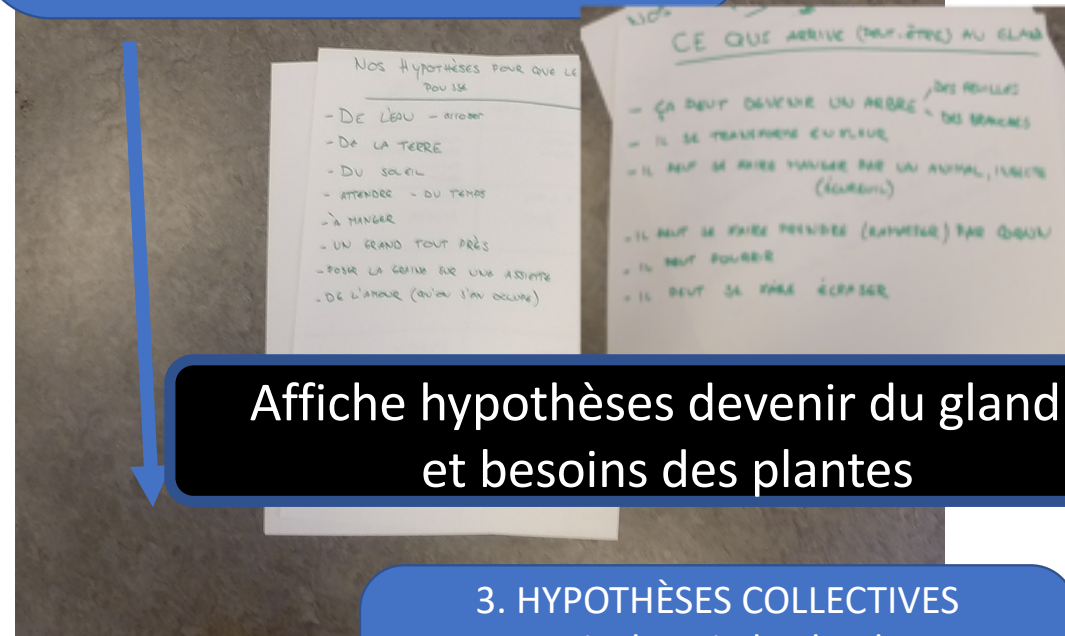
1. Lecture d'un album : OUF la graine qui roule!



SITUATION INITIALE : récolte de glands en forêt

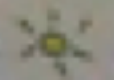






2. HYPOTHÈSE INDIVIDUELLE : de quoi a besoin une graine pour pousser? →
Cahier de chercheur

Qu'est-ce qui fait que certaines faines/glands ont poussé?

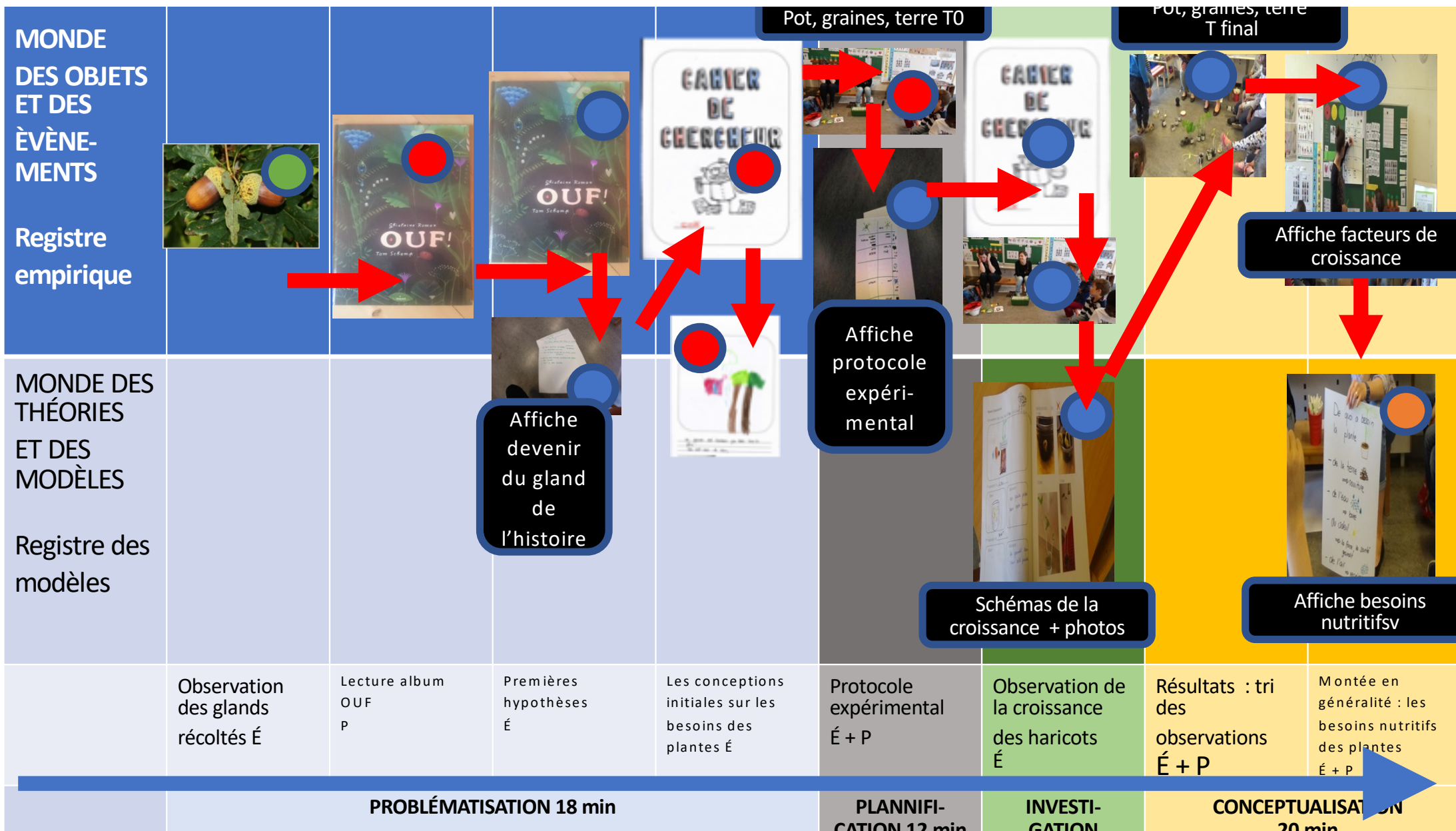


Affiche hypothèses devenir du gland et besoins des plantes

3. HYPOTHÈSES COLLECTIVES
De quoi a besoin le gland pour pousser?
Idée d'un ensemble de facteurs agissant ensemble (ET/OU)

	 LUMIERE	
	Graines LUMIERE	Graines LUMIERE LUMIERE
	Graines LUMIERE	Graines LUMIERE
		
	Graines LUMIERE	Graines LUMIERE
	Graines LUMIERE LUMIERE	Graines LUMIERE LUMIERE

EXPÉRIENCES :
Mise en culture des
graines
Dans des conditions
expérimentales diverses



SÉQUENCE B : les élèves et les lutins



Phase de Problématisation

- Énonciation par **P** d'une situation problématisante fictive : un lutin de la forêt faisant un cadeau aux élèves d'une classe de 1-2H : un sac rempli de graines de ciboulette, bulbes d'oignon et de bégonia
- Observation et description olfactive et visuelle par **E** des objets du cadeau
- Représentation par **E** de leurs conceptions relatives aux trois objets du cadeau : « **Qu'est-ce que c'est ?** »
- Représentation et description par **E** de leurs conceptions relatives au matériel nécessaire pour s'occuper des objets du cadeau : « **Qu'est-ce que je vais faire avec ça ?** », « **De quoi on a besoin pour s'occuper de ça ?** »



Cadeau du lutin

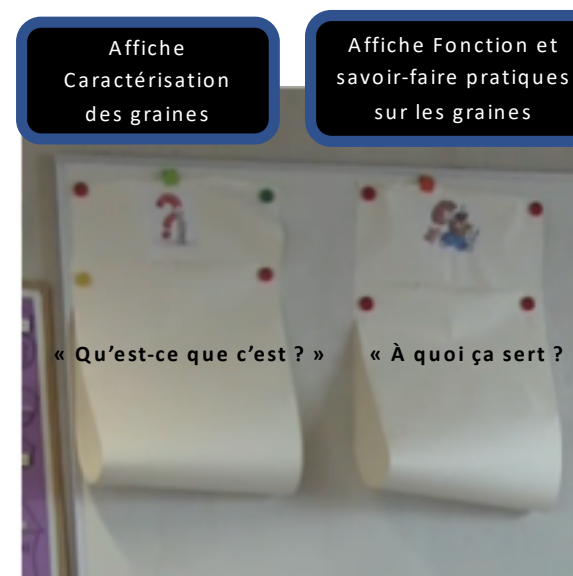


Graines



Dessins
Caractérisation
des graines

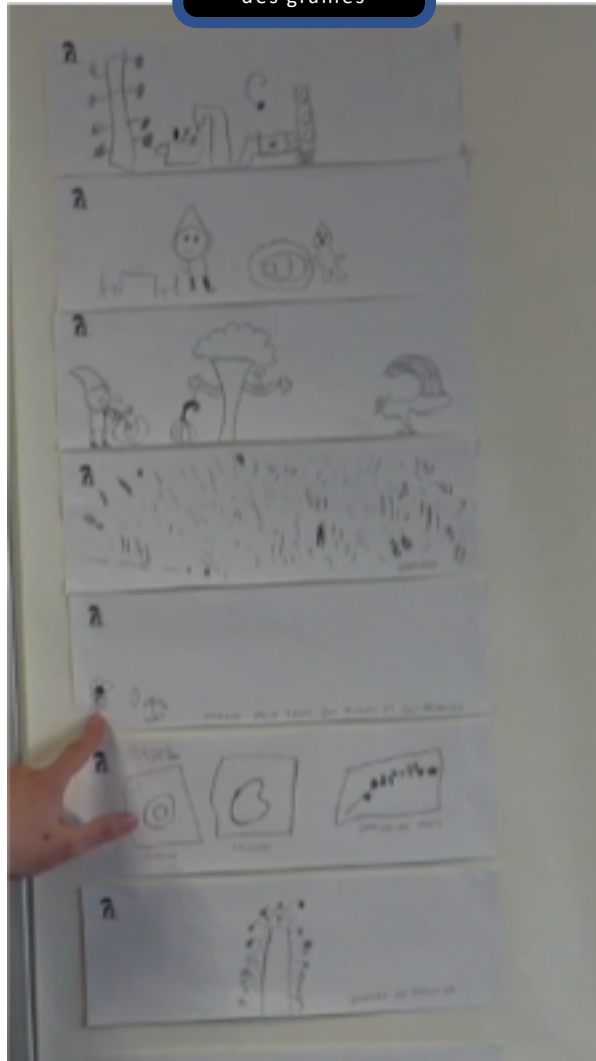
Dessins Fonctions et
savoir-faire pratiques
sur les graines



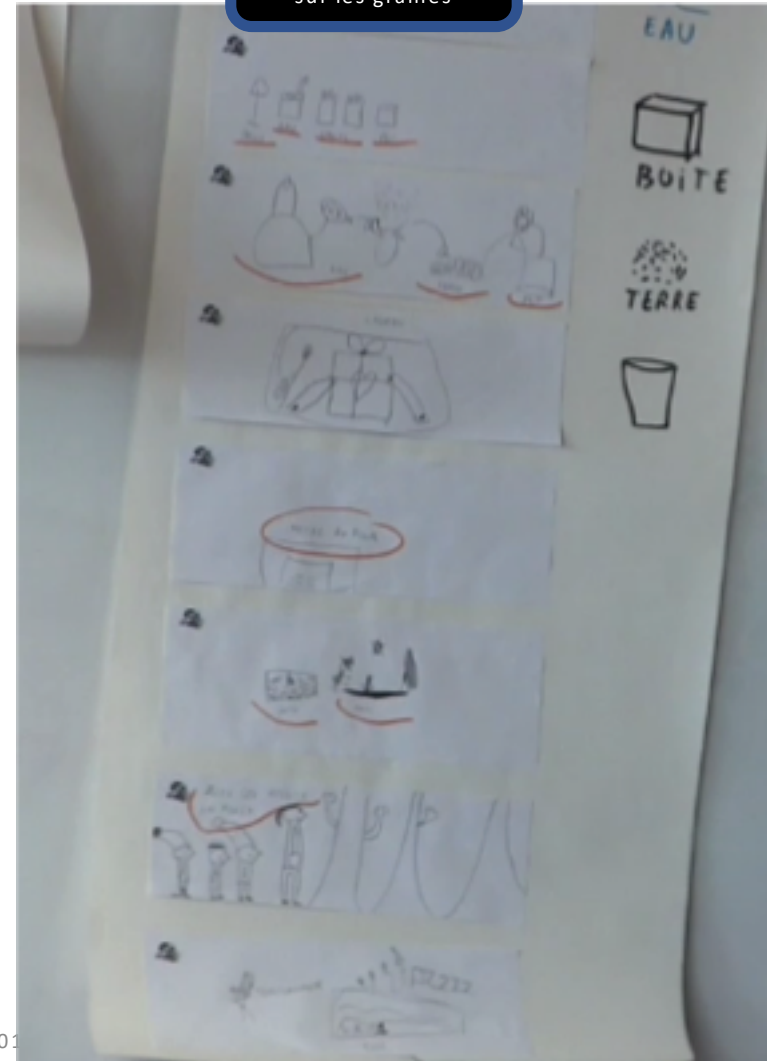
Affiche
Caractérisation
des graines

Affiche Fonction et
savoir-faire pratiques
sur les graines

Affiche
Caractérisation
des graines



Affiche Fonction et
savoir-faire pratiques
sur les graines



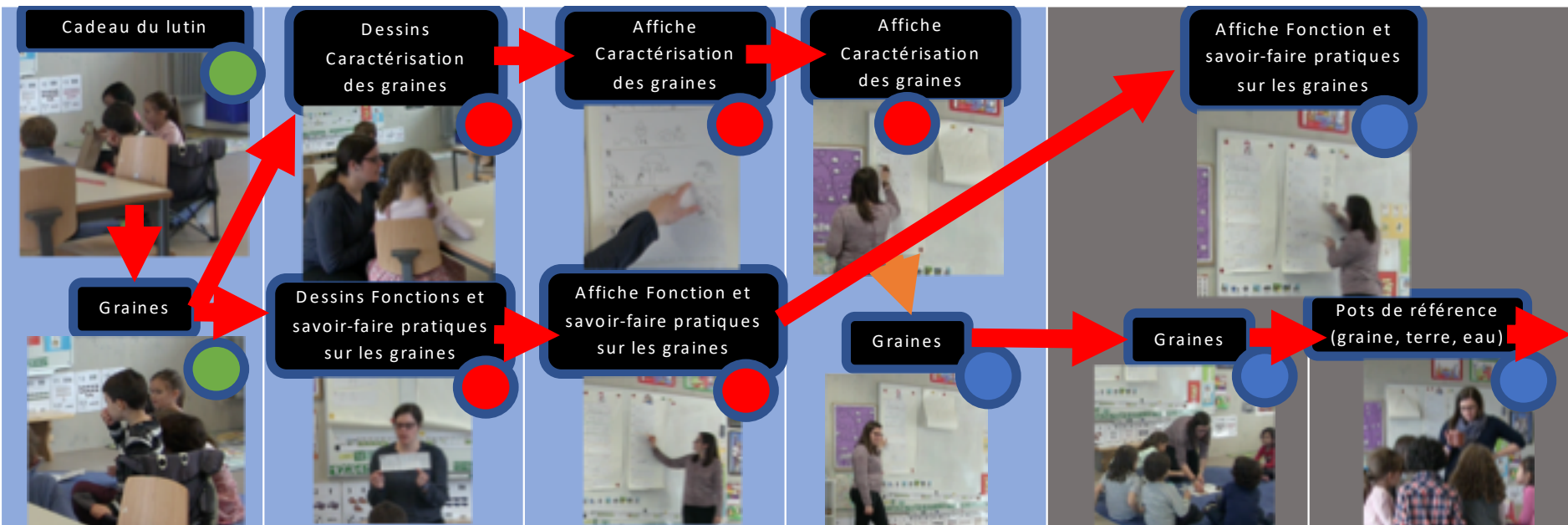
Présentation de l'analyse au grain mésoscopique

PHASES DE LA DIS		Scènes (description du scénario pédagogique)	OBJETS MATÉRIELS
PROBLÉMATISATION	S1	Énonciation (P) d'une situation problématisante fictive sur les lutins et observation collective (E) par les sens (vue et odorat) du contenu d'un cadeau	Le cadeau-sac contenant trois objets (graines)
	S1	Représentation individuelle (E) de conceptions associées à la caractérisation (« Qu'est-ce que c'est ? »), la fonction et aux savoir-faire pratiques (« À quoi ça sert ? », « Comment faire pour bien s'occuper de ça dans la classe ? » et « Quel matériel nécessaire ? ») des graines	-Dessins Caractérisation des graines -Dessins Fonctions et savoir-faire pratiques sur les graines
	S1	Description individuelle (E) de conceptions associées à la caractérisation, à la fonction et aux savoir-faire pratiques des graines	-Affiche Caractérisation des graines -Affiche Fonction et savoir-faire pratiques sur les graines
	S2	Description (P), catégorisation (P), formulation (E) et validation démocratique (P) d'hypothèses plausibles associées à la caractérisation des graine	-Affiche Caractérisation des graines (passage aux graines comme objet scientifique)
PLANIFICATION	S2	-Description (P) de conceptions associées à la fonction et aux savoir-faire pratiques des graines -Conception d'un protocole expérimental sur les besoin du végétal (pour que des graines puissent se développer en une plante) : matériel nécessaire, sélection des graines, etc.	-Affiche Fonction et savoir-faire pratiques sur les graines -Graines (déposées sur le plancher)
	S3	Poursuite Conception du protocole expérimental sur les besoin du végétal : identification du matériel nécessaire (P), appui sur des savoir-faire pratiques (E), identification de besoins nutritifs des plantes (E), description des manipulations à faire pour expérimenter les effets de l'eau, de la terre et de la lumière sur 3 types de graines (P)	-Affiche Fonction et savoir-faire pratiques sur les graines -Pots de référence (graine, terre, eau)

PHASES DE LA DIS		TÂCHES P /TÂCHES É	OBJETS MATÉRIELS
INVESTIGATION	S3	Expérimentation (mise en œuvre du protocole expérimental sur les besoin du végétal) : préparation des pots pour expérimenter les facteurs dans chacune des équipes É + P	-Pots de référence (graine, terre, eau)
PLANIFICATION	S3	Conception du protocole expérimental sur les besoin du végétal : description des manipulations à faire pour expérimenter les effets de l'eau, de la terre et de la lumière sur 3 types de graines (P) et construction d'un tableau de recueil de données	-Pots de référence (graine, terre, eau) -Affiche responsabilité types de graines -Calendrier scolaire mensuel -Tableau Développement du végétal
INVESTIGATION	S4	Expérimentation (mise en œuvre du protocole expérimental sur les besoin du végétal) : mesurer la taille d'une plante, modéliser et décrire la croissance d'une plante sur une période temporelle (avec en appui le tableau <i>Développement végétal</i>), comparer les croissances de trois types de plantes à différents moments, formuler des hypothèses sur les causes de la non croissance d'une plante, tirer des conclusions sur les besoins nutritifs du végétal É	-Pots de référence (graine, terre, eau) -Tableau Développement du végétal -Modélisations temporelles croissance plantes (ficelles) -Représentations schématiques croissance des plantes
CONCEPTUALISATION	S5	Description, comparaison et validation des conceptions initiales avec les hypothèses plausibles associées à la caractérisation et à la fonction des trois objets du cadeau É + P	-Affiche Caractérisation des graines -Graines (déposées sur le plancher) -Affiche Fonction et savoir-faire pratiques sur les graines
	S5	Les besoins du végétal (unité et diversité) : description et comparaison de l'évolution de la croissance des trois types de plantes selon les trois facteurs, formulation d'énoncés sur les besoins nutritifs des plantes (généralisation) É + P	-Pots de référence (graine, terre, eau) -Modélisations temporelles croissance plantes (ficelles) -Représentations schématiques croissance des plantes
	S5	Les besoins nutritifs des plantes et de l'humain P	-Modélisations temporelles croissance plantes (ficelles) -Élèves - AFFICHES

MONDE DES OBJETS ET DES ÈVÈNEMENTS (MOE)

Registre Empirique (RE)



MONDE DES THÉORIES ET DES MODÈLES (MTM)

Registre des modèles (RM) et registre des théories (RT)

--	--	--	--	--	--

Énonciation d'une situation fictive sur les lutins
 Observation par les sens (vue et odorat) des objets du cadeau (S1)

Conceptions sur les graines, leurs fonctions et savoir-faire pratiques :
 « Qu'est-ce que c'est ? », « À quoi ça sert ? », « Comment faire pour bien s'occuper de ça dans la classe ? » et « Quel matériel nécessaire ? » (S1)

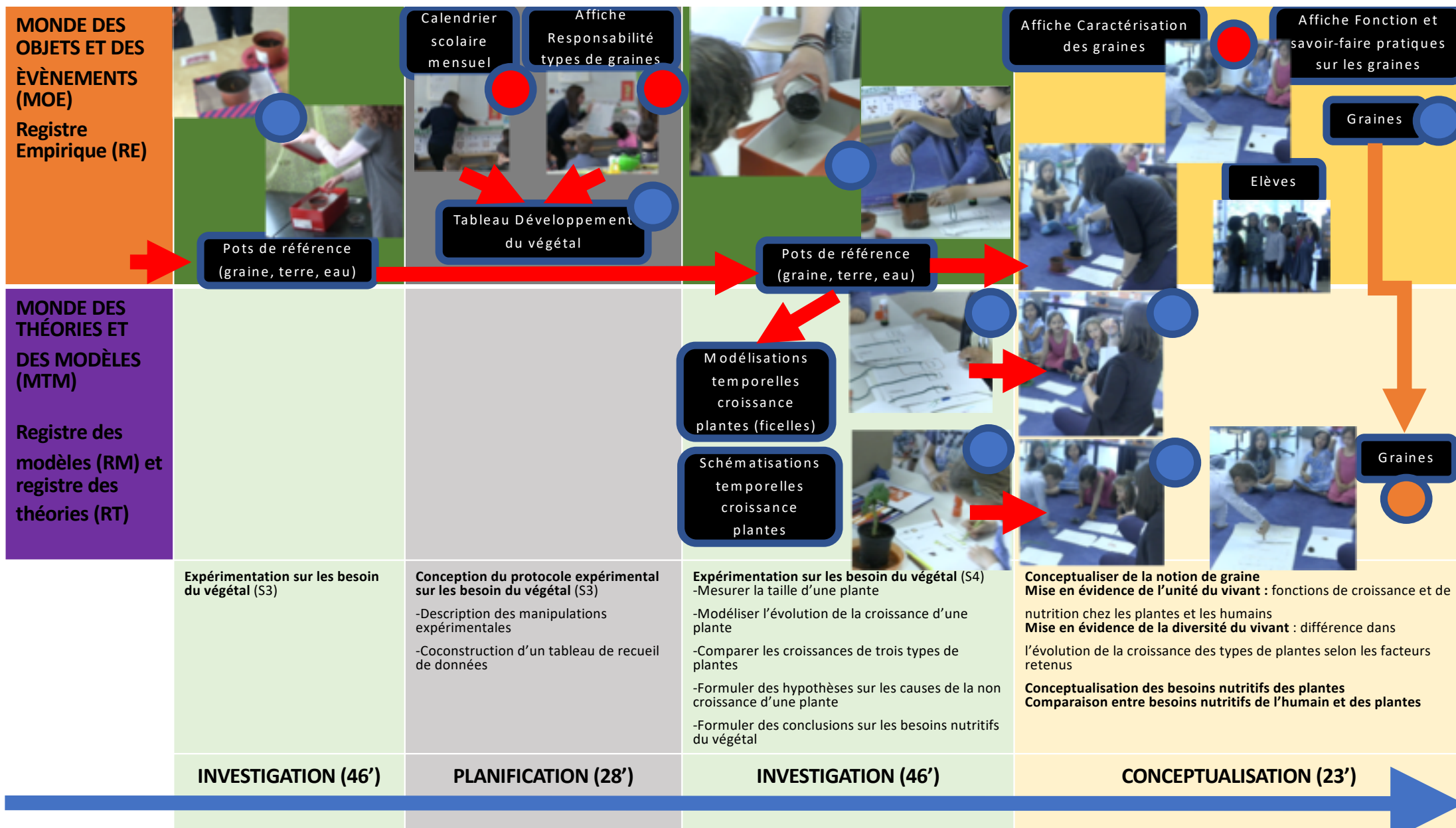
Description des conceptions sur les graines : « Qu'est-ce que c'est ? » (S1)

Description, catégorisation formulation et validation démocratique d'hypothèses plausibles sur la caractérisation des graines (S2)

Description de conceptions associées à la fonction et aux savoir-faire pratiques des graines
 Conception d'un protocole expérimental sur les besoins du végétal (S2)

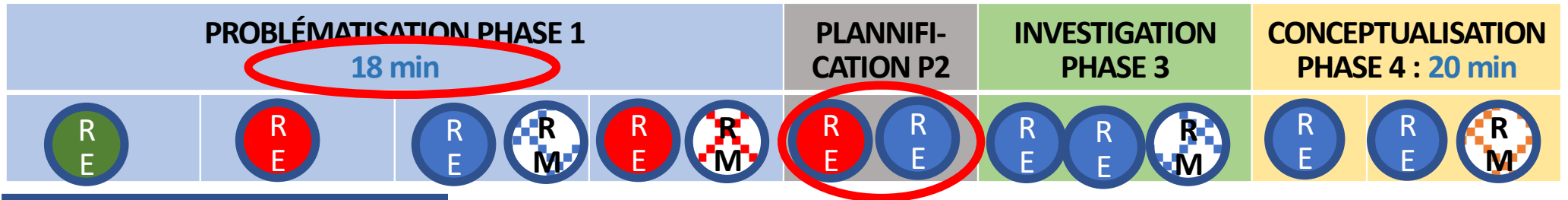
Poursuite de la conception d'un protocole expérimental sur les besoins du végétal (S3)

PROBLÉMATISATION (43 min)	PLANIFICATION (28 min)
----------------------------------	-------------------------------

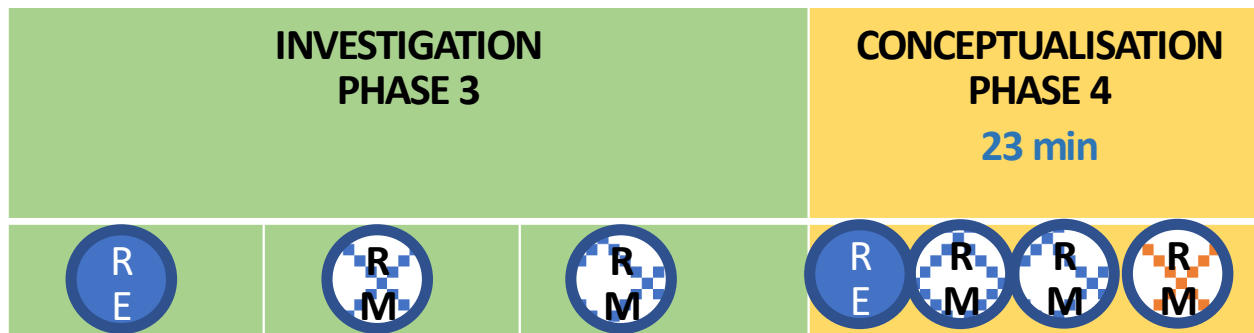
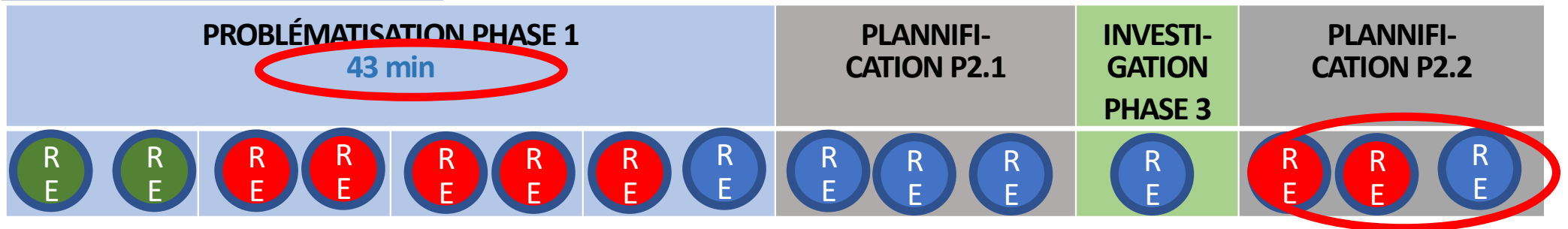


ANALYSE COMPARATIVE

Séquence A : élèves-chercheur



Séquence B: élèves et lutins



Un habillage de la situation qui semble impacter l'évolution du statut des objets

- Dans la séquence A, l'objet quotidien (les glands récoltés) devient un objet scientifique (le devenir du gland en général) grâce au cahier du chercheur et à la lecture d'un album qui va permettre de mettre à l'étude les conditions favorables au développement des glands.
- Dans la séquence B, l'objet quotidien (le sac du lutins) peine à se transformer en objet scientifique, car une ambiguïté s'installe par rapport à la focale d'observation : faut-il voir des graines ou des aliments ? Par ailleurs, la question initiée par l'enseignante « comment faire pour s'en occuper ? » ne consiste pas en une question féconde, en ce sens qu'elle ramène les élèves à des considérations quotidiennes, et ce n'est que par ajustements successifs, que l'objet scientifique (les graines) sera établi, mais de manière « surplombante » par l'enseignante.

ANALYSE COMPARATIVE

- **Construction de comparables** : dans les 2 cas, changement de statut des objets (objet scolaire à objet d'investigation scientifique scolaire) **dans la phase de planification**
 - Focalisation sur les objets en jeu dans cette phase : les systèmes sémiotiques qui organisent l'activité scientifique : Affiche protocole expérimental (séquence des élèves-chercheurs) et tableau du développement du végétal (séquence des lutins)
 - MAIS À ce grain d'analyse et du seul point de vue des objets mobilisés (mésogénèse) que dire de la comparaison des phases de planification ?
 - Les élèves ont-ils appris la même chose et surtout ont-ils fait des sciences de la même manière? Du coup, ont-ils été acculturés aux mêmes manières de penser-parler-agir en sciences???
- Nécessité d'investiguer à **un grain plus fin** de description , celui des interactions langagières et de **la topogénèse** (qui prend en charge quoi et comment?)

Saisie du processus de double sémiotisation

(Marlot & Ligozat, 2012 ; Schneuwly, 2000 ; Sensevy, 2011)

... à la focalisation sur
certains aspects
essentiels des objets

Topogénèse

« Ça pousse » :

A- le cahier des chercheurs *versus* B- les lutins

Une trace pour organiser une expérimentation selon des critères de besoins de la plante

Une trace pour la temporalité des besoins de la plante

Concepts pour l'analyse des événements significatifs ciblés

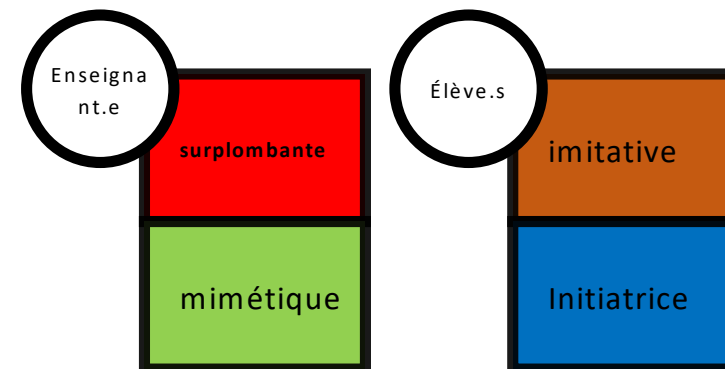
- Entrer dans la situation, la traiter, **partager des responsabilités** : triplet des genèses, et notamment **TOPOGENESE**
- **Part de l'élève** non suffisamment catégorisée (Ligozat, 2015)
- **Mémoire didactique** (Brousseau & Centeno, 1992; Flückiger & Mercier, 2002)
- Construire des **outils pour penser et pas uniquement pour faire** (Zerbato-Poudou, 2009); au-delà d'une logique d'*activisme* (Bautier, 2008; Caffieaux, 2011)

Sémiotisation :

- Schémas, dessins, écrits en tant **qu'outils pour agir et penser avec les autres** (Schubauer-Leoni, Leutenegger & Forget, 2007; Leutenegger, 2008)
- Systèmes sémiotiques (schémas, dessins, photos, calendriers) **pour articuler registre empirique et registre des modèles** (Marlot & Ligozat, 2011)
- **Double-sémiotisation** : rendre l'objet d'apprentissage présent, en montrant les cct en guidant l'élève (Schneuwly, 2000; Marlot, 2014)
- Outil sémiotique, **trace de l'événement passé** (Radford, 2018) **et à venir**

Echelles d'analyse
macro/meso/**microdidactique** (Tiberghien, Malkoun, Buty, Souassi, & Mortimer, 2007)

➤ Mise à l'épreuve de 4 positions
topogénétiques (Riat, 2017)





Organiser l'expérimentation selon des critères de besoins de la plante

Rappel des propositions:

- EAU
- TERRE
- SOLEIL
- FRUIT
- COPEAUX
- ...
- D'AMOUR

Carole : réinvestit les traces «cahier de chercheur»

Marion : synthétise sur un panneau



[min. 17:37]

18_Carole :Comment on va faire maintenant pour savoir exactement de quoi il a besoin ? Parce que là on a dit ce qu'on pensait / on a dit nos hypothèses / [...] comment être sûr

ENSEIGNANT : POSITION TOPOGENETIQUE SURPLOMANTE

Référent empirique



on peut
planter
dans une
boite ...

Min. 18:48

27_Yann : ou bien il faut planter une fois
une graine dans un dans une / dans /
dans une boîte de terre et puis on fait
comme le pot (PT_initiatrice)

28_Els : oui oui (PT_imitative)

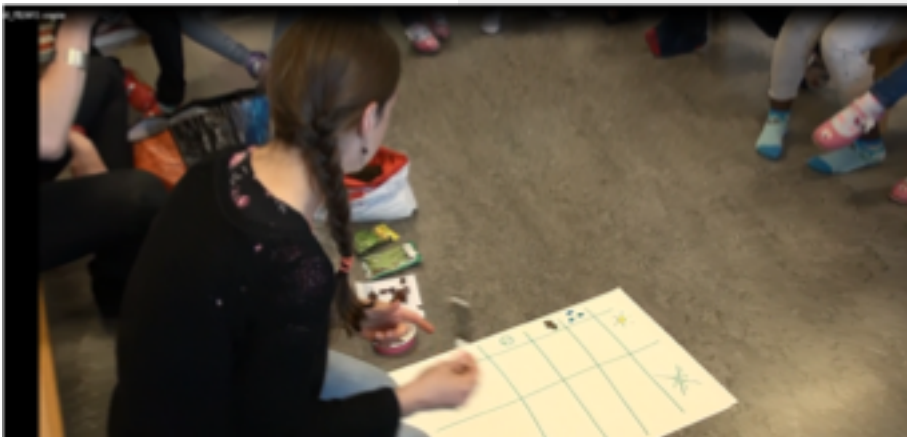
29_Carole : alors Yann lui il propose
qu'on essaie (PT_mimétique &
surplombante) [...] on fait comme on
pense [avec eau / sans eau / avec terre,
sans terre,] (PT_surplombante)

Des critères d'expérience

[min. 22:37] évocation orale expérience : une graine dans une assiette avec un peu d'eau

46_El : moi je pense pas [que ça marche] (PT_initiatrice)

47_Carole : toi tu penses pas mais si on n'essaie pas on ne sait pas / donc il va falloir qu'on **fasse plusieurs groupes** / et puis qu'on décide quels critères on donne à notre plante pour la voir pousser / pour vérifier de quoi elle a besoin // // // quand je dis critère vous savez ce que ça veut dire ? (TP_surplombante)



[en parallèle des échanges Carole-élèves]
Marion construit un autre outil
sémiotique : le protocole expérimental
(TP_surplombante)

Trace des critères et partage de responsabilités

[min. 28:21]

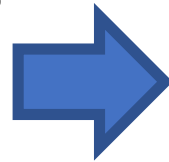
184_Carole : alors Lionel il a dit de l'eau et du soleil

185_ (*prend note sur le tableau à double entrée*)



Reprise des traces



Réinvestissement de la trace sémiotique «cahier de chercheur»

- Critère.s d'expérience imposé.s par la conception initiale (OD pictural de l'élève + OD scriptural de l'enseignante) extraite du «cahier de chercheur».

DU MONDE DES IDEES au MONDE DES MODELES

166	El	moi j'veux faire c'que j'ai dit dans mon xxx	INITIATRICE
167	El	xxx de la graine	
168	Carole	toi tu veux faire /// xxx oui ce que tu as dit	MIMETIQUE
169	El	moi aussi je veux faire comme j'ai/ comme ? elle a écrit (<i>il imite un geste d'écriture en pointant vers Marion</i>)	INITIATRICE
170	Carole	c'est une très bonne idée on va faire ça / Balàzs (?) [<i>Carole prend les cahiers de chercheurs, ouvre celui de Balash et précise</i>] celui qui va expérimenter de l'eau de la terre et du soleil	MIMETIQUE
171	Marion	[<i>prend note sur le tableau à double entrée "protocole expérimental"</i>]	SURPLOMBANTE

Événement
significatif
no 2
Classe B

Temporalité des besoins de la plante (besoin : eau)

Faut
arroser
tous les
jours



M : mais pourquoi ça pousse dans un pot / Y a quoi qui fait que ça pousse dans le pot

E : ...[...]

M : il y a quelque chose qu'il faudra faire / c'est que maintenant ces plantes on les a / on a mis de l'eau **aujourd'hui** / mais comment on va faire **demain** / **après-demain** / la **semaine prochaine** / pour s'en occuper

Lucie : faut arroser **tous les jours**



Élaboration d'une trace sémiotique

mémoire des actions futures à assumer
et des responsabilités à se partager
pour répondre aux besoins en eau de la plante

37_ T'écris
sur une
feuille

44_ tu
mets des
chiffres

33	Lucie	faut les arroser chaque jour	INITIATRICE
34	Mélanie	et comment on sait qui va les arroser chaque jour	SURPLOMBANTE
35	El	chacun son tour	INITIATRICE
36	Mélanie	chacun son tour / comment on peut faire alors // pour pas qu'il y ait de bagarre /	MIMETIQUE / SURPLOMBANTE
37	Irénée (pull bleu)	ben t'écris sur une feuille / tu fais / tu fais c'que tu veux / tu mets //	INITIATRICE
38	Mélanie	(elle se retourne, prend une feuille placée sur le banc derrière elle, la pose au sol)	MIMETIQUE
39	Irénée	tu peux écrire heu / Matteo Lucie // tous les enfants de la classe en premier // après tu mets le deuxième le troisième	IMITATIVE /INITIATRICE
40	Mélanie	d'accord	
41	El	pis à la fin //	
42	Mélanie	mais tout à coup si on ne sait plus qui a / déjà fait hier / qui a fait /// je ne me souviens plus ou bien moi j'ai déjà fait / non c'est à moi de faire et puis / qu'on ne sait plus comment faire	SURPLOMBANTE
43	Els	(plusieurs parlent en même temps)	
44	El	tu mets des chiffres	INITIATRICE

Construire des significations

Tu mets
des cases
et
chaque
jour ...



[...]

45_Lilly : tu mets des cases et
chaque jour on fait un croix pour y
a déjà fait **(PT_initiatrice)**

46_Mélanie : ah / alors tu mets la
case à côté de ton prénom / c'est
ça que tu dis alors
(PT_mimétique)



Le «tableau d'arrosage» : outil sémiotique co-construit dans l'action conjointe

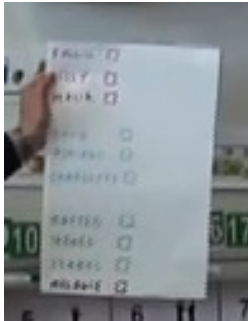


Le calendrier de la classe : autre outil sémiotique réinvesti dans l'action conjointe



Contenu du «tableau d'arrosage» : propositions des Elèves, PT_INITIATRICE
Prise de notes sur le «tableau d'arrosage» : M, PT_SURPLOMBANTE
Réinvestissement du calendrier de la classe : proposition d'élève, PT_INITIATRICE

Trace du partage de responsabilités



EMILIO	<input type="checkbox"/>
LILLY	<input type="checkbox"/>
MALIK	<input type="checkbox"/>
LUCIE	<input type="checkbox"/>
ADRIANO	<input type="checkbox"/>
CHARLOTTE	<input type="checkbox"/>
MATTEO	<input type="checkbox"/>
IRENEE	<input type="checkbox"/>
ISABEL	<input type="checkbox"/>



EMILIO	<input type="checkbox"/>
LILLY	<input type="checkbox"/>
MALIK	<input type="checkbox"/>
LUCIE	<input type="checkbox"/>
ADRIANO	<input type="checkbox"/>
CHARLOTTE	<input type="checkbox"/>
MATTEO	<input type="checkbox"/>
IRENEE	<input type="checkbox"/>
ISABEL	<input type="checkbox"/>
MELANIE	<input type="checkbox"/>

S'OCCUPER DE L'ARROSAGE

DURANT LA SEMAINE

DURANT LE WEEK-END

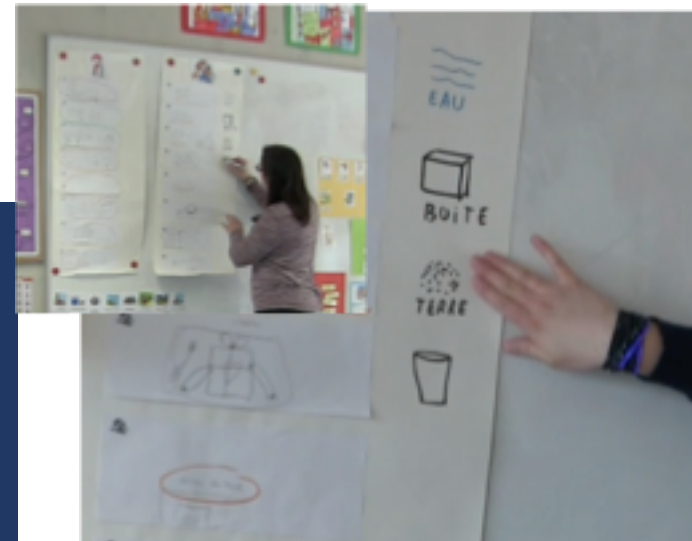
93	Mélanie	dix // (elle pointe sur les cases weed-end de la frise "calendrier") ça veut dire que ceux qui sont sur ce/ sur ces deux jours-là ils doivent venir à l'école quand ils ont congé
94	El	non
95	El	c'est toi qui les arrose
96	Mélanie	c'est moi qui les arrose ?

COMPARAISON INTER-CLASSES / intra-discipline SN présence d'un outil sémiotique élaboré dans l'action conjointe : les besoins de la plante

Classe 1



Classe 2

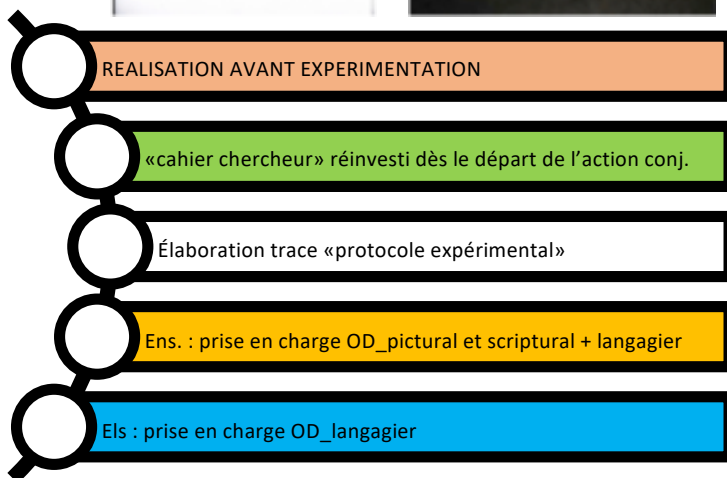


Terre
Eau
Lumière
Air

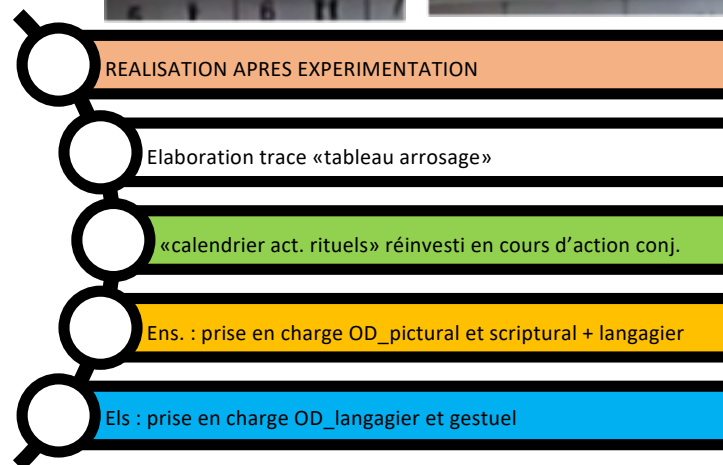
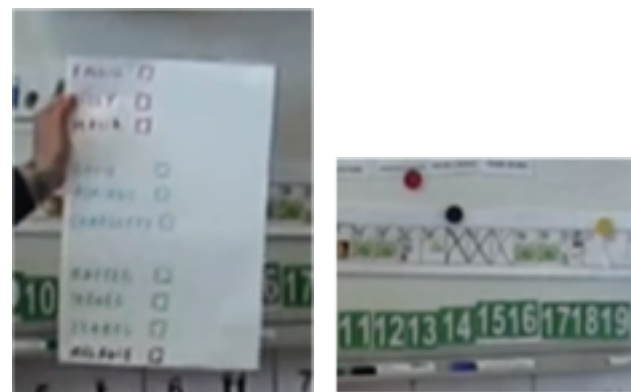
En regard de l'asymétrie du savoir, la trace est réalisée par l'enseignante
POSTURE TOPOGENETIQUE SURPLOMBANTE

PARTAGE DE RESONSABILITES : trace sémiotique

Classe A



Classe B



Discussion

Volet épistémologique : Quelles conditions d'entrée dans un raisonnement scientifique du point de vue des élèves ?

Volet méthodologique : Comment le chercheur identifie-t-il ces conditions ?

CONCLUSION

- L'habillage de la situation de départ dans la constitution du référent empirique à partir des conceptions, et notamment la durée engagée (18 min vs 43 min) ne change pas fondamentalement la nature du point de bascule qui marque l'entrée dans la mise en tension entre registre empirique et registre des modèles.
- Dans les 2 cas la construction de connaissances scientifiques s'enracine dans l'élaboration de traces écrites (systèmes sémiotiques) qui vont organiser et garantir le raisonnement scientifique

AINSI L'APPROCHE CLINIQUE /EXPERIMENTALE

- par l'étude de l'action des élèves et du professeur du point de vue des sujets grâce au recours à des concepts à haut degré de généralité des Situations didactiques (types de tâches et positions topogénétiques) permet :

(1) De construire des comparables : les systèmes sémiotiques

(2) de réinformer l'analyse didactique réalisée avec les concepts de la didactique des sciences (RE/RM et statut des objets du milieu) et ainsi d'approfondir la compréhension de l'action.