Les systèmes sémiotiques dans des ateliers de production de l'enseignement agricole

Quels rôles dans le potentiel d'apprentissage des situations hybrides ?

Laurent Veillard & Jean-François Métral (Institut Agro Dijon, UR FoAP)

Symposium : les systèmes sémiotiques dans les espaces formatifs hybrides
Colloque RPDP 2022

L'INSTITUT agro Dijon

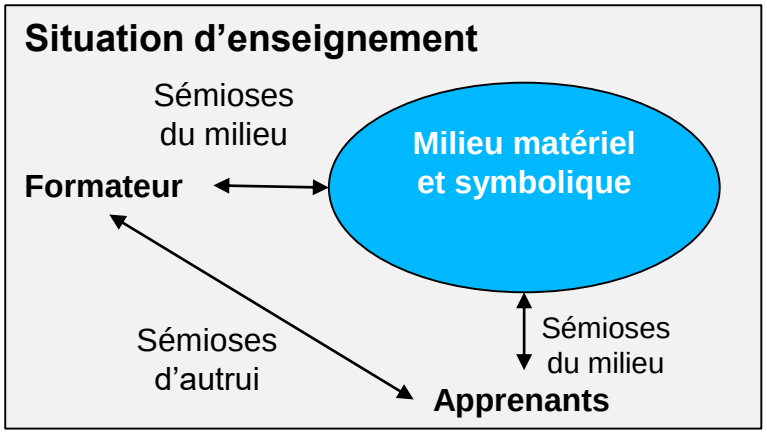
Laboratoire Formation Apprentissages Professionnels

Contexte de l'étude : les ateliers de production de l'enseignement agricole

- Spécificité de l'enseignement agricole : fermes ou ateliers de transformation avec production
- Lieu de l'étude : EPLEFPA (lycée agricole), spécialisé dans les Industries du Lait et de la Viande, située dans une petite ville en région montagnarde
- 2 types d'ateliers
  - Laiterie (Reblochon AOP, Pâtes pressées, beurre, …)
  - Salaison
- Classe étudiée :
  - BTSA Sciences et Technologie des Aliments (STA) 1ère année
  - 2ème participation (1 semaine en début d'année ; 1 semaine en Janvier)
- Problématique :
  - Quels supports sémiotiques mobilisés lors des séances dans les ateliers ?
  - En quoi participent-ils de l'hybridité de ces situations ?

Concepts mobilisés : TACD (Sensevy, 2011)

- Appréhension des pratiques de formation-apprentissage en tant qu'***actions conjointes*** inscrites dans des ***institutions*** qui possèdent leurs ***règles du jeu*** spécifiques
- Atelier d'école : **finalité hybride** des actions conjointes : ***former*** et ***produire***
- Au cœur de la coordination de l'action, des processus de ***sémiose*** (productions et interprétations de signes) (Mead / Peirce) :
  - Sémioses ***d'autrui*** (Formateur / Apprenants; entre Apprenants)
  - Sémiose du ***milieu***
- **Milieu** (Brousseau) :
  - Etat du monde auquel est confronté l'apprenant à l'instant t
  - + ou - construit par le formateur et hybride (De Saint-Georges, 2008, Filliettaz, 2009)
  - + ou - antagoniste (résistance à l'action et la compréhension)



Multimodalité / Trajectoire d'apprentissage

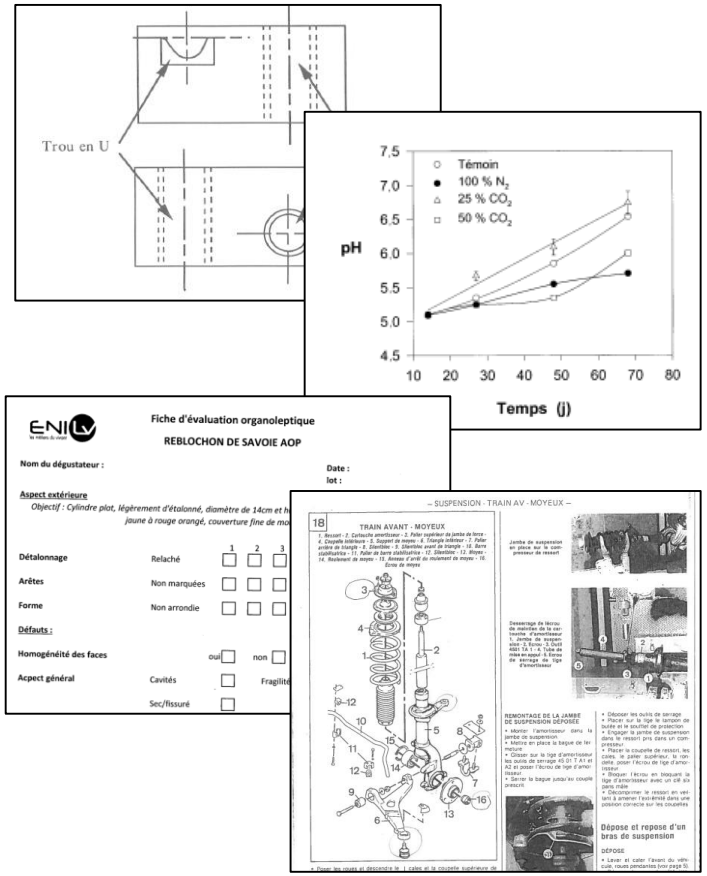
- Les pratiques d'enseignement ou formation reposent fortement des processus de **sémiose multimodale** (Kress, 2016 ; De Saint-Georges, 2008a)
  - Mise en relation et combinaison de différents systèmes de signes (modes) pour interpréter des situations, réaliser des actions, etc.
  - Modes : discours oral, texte écrit, dessin, schéma, graphique, photographie, film, gestes, regards, actions sur des objets, etc. Chaque mode à sa grammaire et ses affordances spécifiques.

- **Trajectoire 'sémiotique' située** (De Saint-Georges, 2008b)
  - Enchainement de sémioses (du milieu, d'autrui) dans le cadre d'actions conjointes successives
  - Constituées d'épisodes mutuellement configurant (interprétations mutuelles)

Spécificités des supports sémiotiques techniques

(Rabardel & Weill-Fassina, 1992)

- Des **langages opératifs** dont les caractéristiques sont fonction de contextes professionnels particuliers (plus ou moins locaux)
- **Représentations** :
  - d'objets, dispositifs techniques, phénomènes physiques, chimiques, bio. (ex : Température, Pression ou Force, PH)
  - d'opérations / actions à réaliser
- Primat de la **pertinence** (et non d'exhaustivité) par rapport à un type / domaine d'action
- Documents **multimodaux** : combinaison de textes, schémas, graphes, images, …
- Nécessité des **connaissances** de différents ordres **: sémiotiques**, **scientifico-techniques**, **pragmatique**s



Principes méthodologiques

- **Terrain d'enquête**
  - Lycée Agricole spécialisé dans la formation aux métiers du lait et de la viande (ENILV)
  - BTS Sciences et Technologies des Aliments (STA)
  - Ateliers Reblochon et Salaison
- **Approche ethnographique** (temps long, croisement de différents types de données)
  - 1ère phase : familiarisation avec l'organisation de l'établissement, le cursus de formation, l'organisation de l'atelier (process de fabrication ; organisation du travail)
  - 2ème phase : Observations filmées dans les ateliers
  - 3ème phase : entretiens avec élèves, formateurs
- **Analyse :**
  - Synopsis (déroulement global des séances)
  - Transcriptions et analyses plus détaillées de trajectoires sémiotiques situées
    - Découpage en **épisodes**
    - Recensement des **supports**, modes sémiotiques dans le milieu
    - Analyse des **sémioses** (d'autrui, du milieu) dans l'action conjointe
    - Inférence des nature des connaissances mobilisées pour réaliser les sémioses
    - Analyse des **registres dominants** : **sémiotique**, **épistémique**, **pragmatique**

Cas 1
Le poste « cuves » lors de la fabrication du reblochon

Organisation d'une production (étapes)

- Livraison et stockage du lait (tanks)
- Transfert du lait vers les cuves de fabrication
- **Phase de maturation**
- **Emprésurage**
- **Décaillage**
- **Moulage**
- Pressage
- Démoulage
- Saumurage

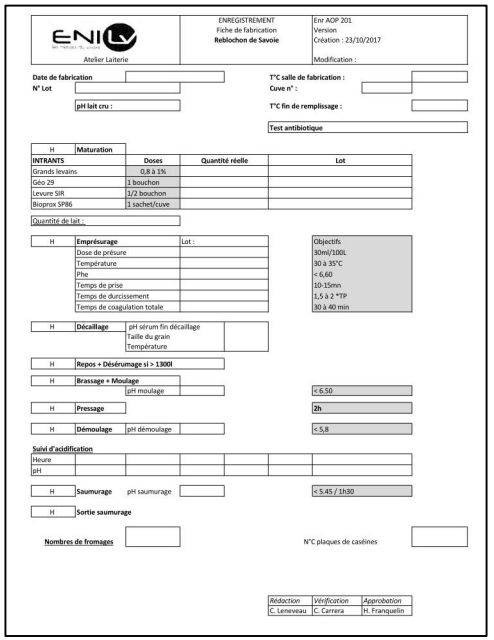
1 matinée (6h)

- Pré-affinage
- Lavage

1 semaine

- Affinage final
- Emballage / expédition

2 semaines



ENIL Atelier Laiterie

ENREGISTREMENT
Fiche de fabrication
Reblochon de Savoie

Enr AOP 201
Version
Création : 23/10/2017
Modification :

Date de fabrication
N° Lot
pH lait cru :
T°C salle de fabrication :
Cuve n° :
T°C fin de remplissage :
Test antibiotique

H	Maturation			
INTRANTS		**Doses**	**Quantité réelle**	**Lot**
Grands levains		0,8 à 1%		
Géo 29		1 bouchon		
Levure SIR		1/2 bouchon		
Bioprox SP86		1 sachet/cuve		

Quantité de lait :

H	Emprésurage	Lot :	Objectifs
	Dose de présure		30ml/100L
	Température		30 à 35°C
	Phe		< 6,60
	Temps de prise		10-15mn
	Temps de durcissement		1,5 à 2 *TP
	Temps de coagulation totale		30 à 40 min

H	Décaillage	pH sérum fin décaillage Taille du grain Température	
H	Repos + Désérumage si > 1300l		
H	Brassage + Moulage	pH moulage	< 6.50
H	Pressage		2h
H	Démoulage	pH démoulage	< 5,8

Suivi d'acidification

Heure						
pH						

H	Saumurage	pH saumurage	< 5.45 / 1h30
H	Sortie saumurage		

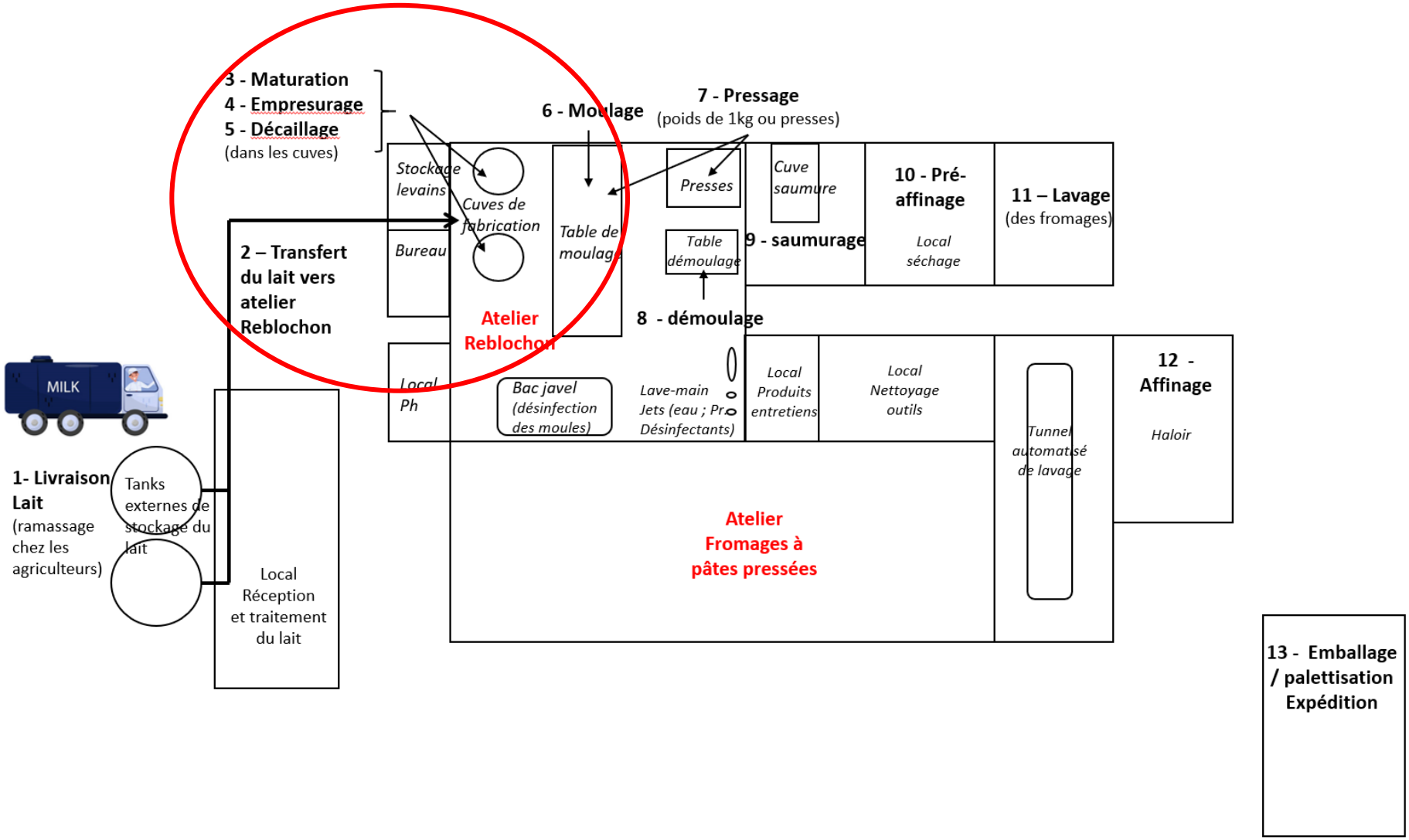
Nombres de fromages
N°C plaques de caséines

Rédaction	*Vérification*	*Approbation*
C. Leneveau	C. Carrera	H. Franquelin

L'INSTITUT agro Dijon

Apprentissages Professionnels

Organisation d'une production (espace)



Analyse d'une trajectoire : la fab. aux cuves

Episode 1 : Ajout des intrants C2 → **Episode 2 : Mesure volume lait (C1) et pH (C1)** → **Episode 3 : Emprésurage C1** → **Episode 4 : Calculs du nombre de blocs-moules**

Lieu(x)	**Cuves**	**Cuves / Local Ph**	**Cuves – Local produits**	**Cuves**
Durée	3mn54s	3mn47s	8mn7s	51s
Supports sémiotiques	Fiches (papier) de Fab C1 et C2 Flacons / Sachets d'intrants (étiquettes) Corps / parole formatrice Parole élèves	pHmètre Gobelets analyse (étiquettes) Fiche Fab C1 et C2 Jauge graduée	Fiche Fab C1 et C2 Bécher gradué Bidon présure (étiquette) Brassoirs Corps / parole formatrice Corps / parole élèves Horloge	Fiche de Fab C1 et C2 Calculatrice Corps / parole formatrice Corps / parole élèves (très peu)
Modes sémiotiques	Oral (MON, CLA, FAN) Ecrit Objets Gestes (déictique ; praxique) Regards	Objets Ecrit Oral Gestes	Objets (alignement des brassoirs) Oral Gestes (déictiques, praxiques) Objets	Oral Ecrit Gestes (praxique, déictiques) Objets
Orientation(s) dominante(s) - épistémique - pragmatique, - sémiotique	Pragmatique	Pragmatique	Pragmatique (dominant) Epistémique (ponctuel)	Pragmatique Epistémique
Connaissances / concepts	Noms commerciaux des intrants	Méthode mesure pH Où vider gobelet échantillons pH	Nom / numérotation / localisation / fonction des produits Fonction des gobelets échantillon Méthode de marquage de la présure mise	Nombre de cavités dans un bloc-moule Nombre de litres pour 1 fromage Zone (non indiquée) d'inscription de ces blocs-moules

L'INSTITUT agro Dijon

La Formation Apprentissages Professionnels

Analyse d'une trajectoire : la fab. aux cuves

Episode 5 : préparation présure C2

Temps mort (5mn14s)

Episode 6 : Explication Fab reblochon

Episode 7 : Décaillage C1

Episode 8 : Emprésurage C2 et T, T°, Ph

..

Lieu(x)	**Cuves – Local produits**	**Cuves**	**Cuves**	**Cuves**
Durée	5mn14s	12mn58s	12mn11s	
Supports sémiotiques	Fiches (papier) de Fab C1 et C2 Flacons / Sachets d'intrants (étiquettes) Parole formatrice / élèves Corps / parole formatrice	Cuve C1 Fiche Fab C1 Lait C1 Corps / parole formatrice Corps / parole élèves Fiche Fab	Lait caillé Pelle Corps / parole formatrice Corps / parole élèves	Fiche Fab C2 pHmètre Afficheur T° Horloge
Modes sémiotiques	Oral Ecrit Objets Gestes (déictique ; praxique) Regards	Oral (très dominant) Objets Ecrit (faible) Regards Gestes (déictiques / iconiques / Métaphoriques) (faible)	Oral Ecrit (faible) Objets (grains de caillés) Gestes (déictiques)	Oral Ecrit
Orientation(s) dominante(s) - ***épistémique*** - ***pragmatique,*** - ***sémiotique***	Pragmatique	Épistémique Sémiotique (lait)	Pragmatique Epistémique Sémiotique (signes dans la cuve)	Pragmatique
Connaissances / concepts	Noms commerciaux des intrants	Nombreux éléments du CDC de l'AOP reblochon : zone géo, type de vaches, nourriture, traite, étapes de fab, durée, Fonction des intrants, phénomènes biochimiques, noms des molécules, valeurs (pH,), dispositifs tech	Nom / numérotation / localisation / fonction des produits Fonction des gobelets échantillon Méthode de marquage de la présure mise	

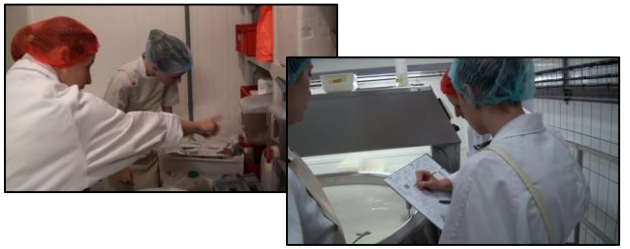
L'INSTITUT agro Dijon

Laboratoire Formation Apprentissages Professionnels

Quelques traits saillants de la trajectoire (1)

- Milieu productif souvent très **antagoniste** pour les 2 élèves (sémiose du milieu en autonomie ne fonctionne pas)
  - Ex1 : trouver le bidon de présure dans un local
  - Ex2 : niveau de lait au dessus de la limite de graduation de la jauge

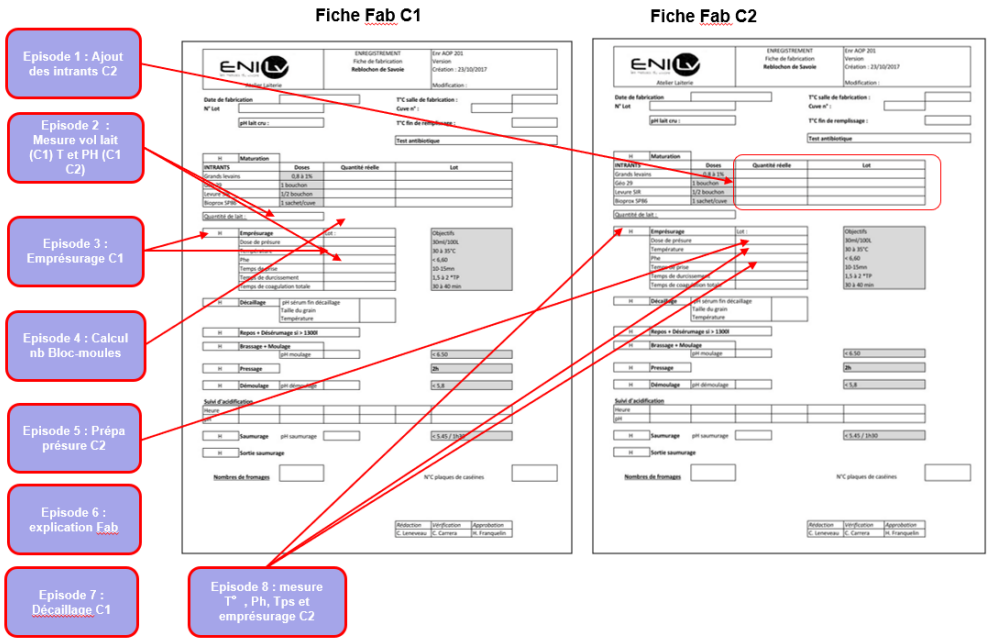
- Signes produits par la formatrice (Ep. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12)
  - Objectif : avancée rapide et efficace de l'action (orientation pragmatique)
  - Discours oral (bref), gestes déictiques et praxiques



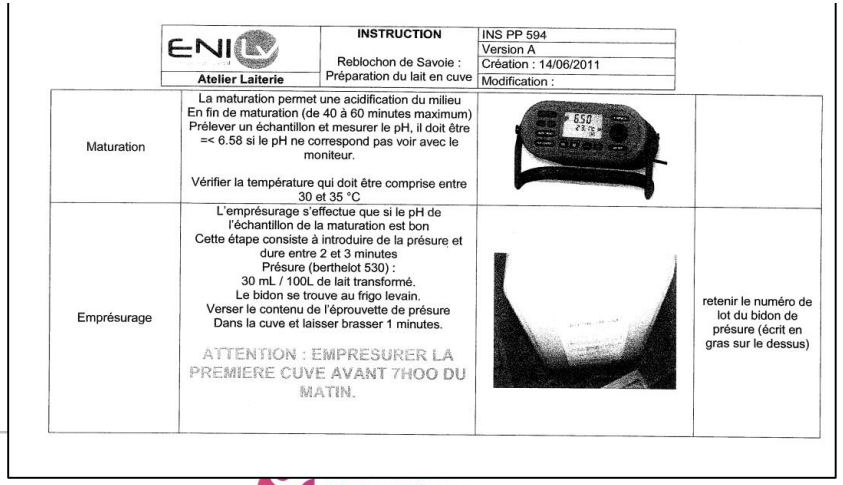
- 2 exceptions notables (Ep. 6 et 7)
  - Suspension de l'action (temps mort) ou rythme plus lent de l'action
  - Orientation épistémique et sémiotique : expliquer processus de fabrication ; produire et interpréter les signes du caillage et décaillage
  - Discours oral, gestes iconiques, métaphoriques, déictiques, support écrit
  - Appui sur la fiche de fab
  - Appel à la sensorialité (vision, toucher) des apprenants

Quelques traits saillants de la trajectoire

- Rôle pivot de la fiche de fabrication dans l'action conjointe



- Des ressources sémiotiques plus didactiques « hors champ », non utilisées (primat de la sollicitation de la monitrice)



ENIL Atelier Laiterie	INSTRUCTION Reblochon de Savoie : Préparation du lait en cuve	INS PP 594 Version A Création : 14/06/2011 Modification :	
Maturation	La maturation permet une acidification du milieu En fin de maturation (de 40 à 60 minutes maximum) Prélever un échantillon et mesurer le pH, il doit être =< 6.58 si le pH ne correspond pas voir avec le moniteur. Vérifier la température qui doit être comprise entre 30 et 35 °C		
Emprésurage	L'emprésurage s'effectue que si le pH de l'échantillon de la maturation est bon Cette étape consiste à introduire de la présure et dure entre 2 et 3 minutes Présure (berthelot 530) : 30 mL / 100L de lait transformé. Le bidon se trouve au frigo levain. Verser le contenu de l'éprouvette de présure Dans la cuve et laisser brasser 1 minutes. ATTENTION : EMPRESURER LA PREMIERE CUVE AVANT 7H00 DU MATIN.		retenir le numéro de lot du bidon de présure (écrit en gras sur le dessus)

L'INSTITUT agro Dijon

Formation Apprentissages Professionnels

Fiche Fab C1

Fiche Fab C2

Episode 1 : Ajout des intrants C2

Episode 2 : Mesure vol lait (C1) T et PH (C1 C2)

Episode 3 : Emprésurage C1

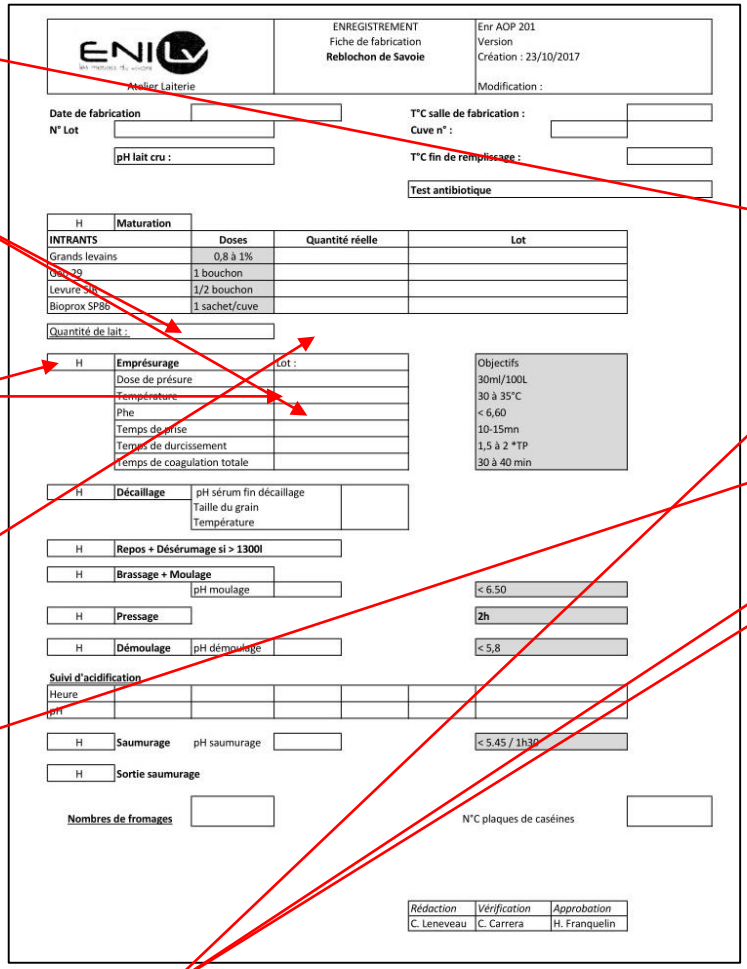
Episode 4 : Calcul nb Bloc-moules

Episode 5 : Prépa présure C2

Episode 6 : explication Fab

Episode 7 : Décaillage C1

Episode 8 : mesure T° , Ph, Tps et emprésurage C2



ENIL Atelier Laiterie

ENREGISTREMENT
Fiche de fabrication
Reblochon de Savoie

Enr AOP 201
Version
Création : 23/10/2017
Modification :

Date de fabrication
N° Lot
pH lait cru :
T°C salle de fabrication :
Cuve n° :
T°C fin de remplissage :
Test antibiotique

H **Maturation**

INTRANTS	Doses	Quantité réelle	Lot
Grands levains	0,8 à 1%		
Géo 29	1 bouchon		
Levure SIR	1/2 bouchon		
Bioprox SP86	1 sachet/cuve		

Quantité de lait :

H	Emprésurage	Lot :	Objectifs
	Dose de présure		30ml/100L
	Température		30 à 35°C
	Phe		< 6,60
	Temps de prise		10-15mn
	Temps de durcissement		1,5 à 2 *TP
	Temps de coagulation totale		30 à 40 min

H	Décaillage	pH sérum fin décaillage Taille du grain Température	

H	Repos + Désérumage si > 1300l	
H	Brassage + Moulage	
	pH moulage	< 6.50
H	Pressage	2h
H	Démoulage pH démoulage	< 5,8

Suivi d'acidification

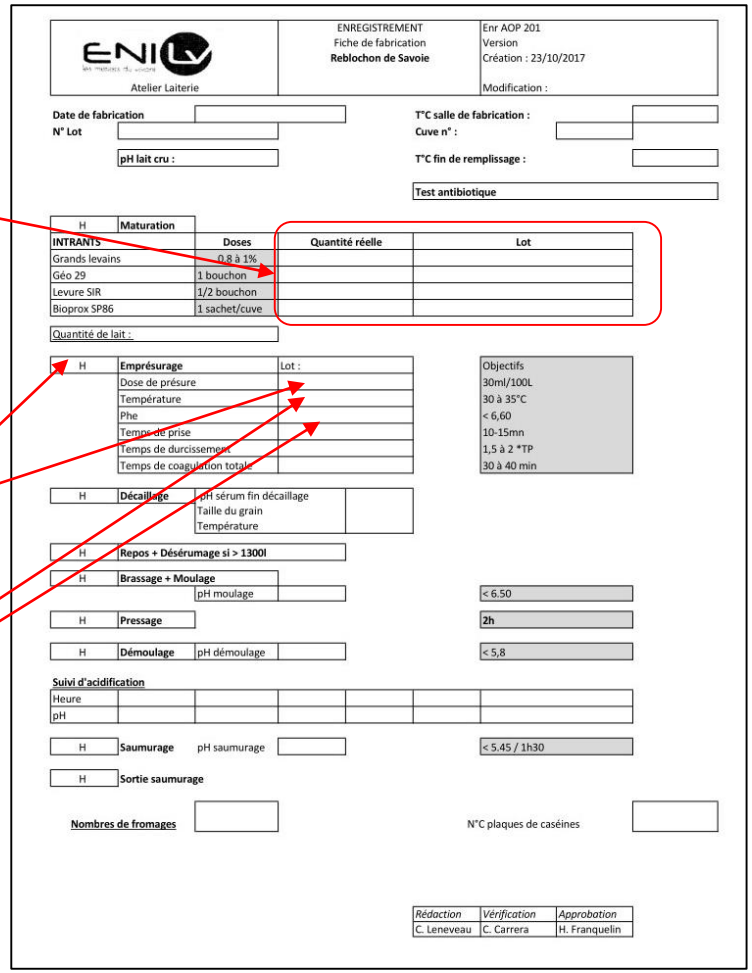
Heure						
pH						

H	Saumurage pH saumurage	< 5.45 / 1h30
H	Sortie saumurage	

Nombres de fromages

N°C plaques de caséines

Rédaction	*Vérification*	*Approbation*
C. Leneveau	C. Carrera	H. Franquelin



ENIL Atelier Laiterie

ENREGISTREMENT
Fiche de fabrication
Reblochon de Savoie

Enr AOP 201
Version
Création : 23/10/2017
Modification :

Date de fabrication
N° Lot
pH lait cru :
T°C salle de fabrication :
Cuve n° :
T°C fin de remplissage :
Test antibiotique

H **Maturation**

INTRANTS	Doses	Quantité réelle	Lot
Grands levains	0,8 à 1%		
Géo 29	1 bouchon		
Levure SIR	1/2 bouchon		
Bioprox SP86	1 sachet/cuve		

Quantité de lait :

H	Emprésurage	Lot :	Objectifs
	Dose de présure		30ml/100L
	Température		30 à 35°C
	Phe		< 6,60
	Temps de prise		10-15mn
	Temps de durcissement		1,5 à 2 *TP
	Temps de coagulation totale		30 à 40 min

H	Décaillage	pH sérum fin décaillage Taille du grain Température	

H	Repos + Désérumage si > 1300l	
H	Brassage + Moulage	
	pH moulage	< 6.50
H	Pressage	2h
H	Démoulage pH démoulage	< 5,8

Suivi d'acidification

Heure						
pH						

H	Saumurage pH saumurage	< 5.45 / 1h30
H	Sortie saumurage	

Nombres de fromages

N°C plaques de caséines

Rédaction	*Vérification*	*Approbation*
C. Leneveau	C. Carrera	H. Franquelin

L'INSTITUT agro Dijon

Laboratoire Formation Apprentissages Professionnels

Cas 2
Injection de la saumure dans le jambon à l'atelier salaison

Diagramme de fabrication du jambon

- Livraison des jambons - Stockage
- Désossage - Parage
- Préparation saumure

J-1 (1 matinée)

- **Pesée**
- **Injection saumure**

J (4h)

- Barattage (18h)

- Moulage

J+1 (4h)

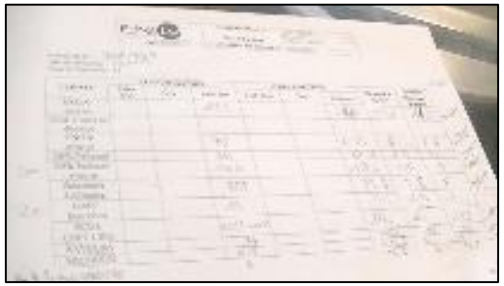
- Cuisson (20h)
- Refroidissement (48h)

J+2 à J+4

- Démoulage
- Conditionnement

J+5

- Stockage
- Expédition



Analyse d'une trajectoire de ressources sémiotiques

Injection de saumure dans le jambon

Episode 1 : Déballage matières premières

Episode 2 : Pesée des jambons

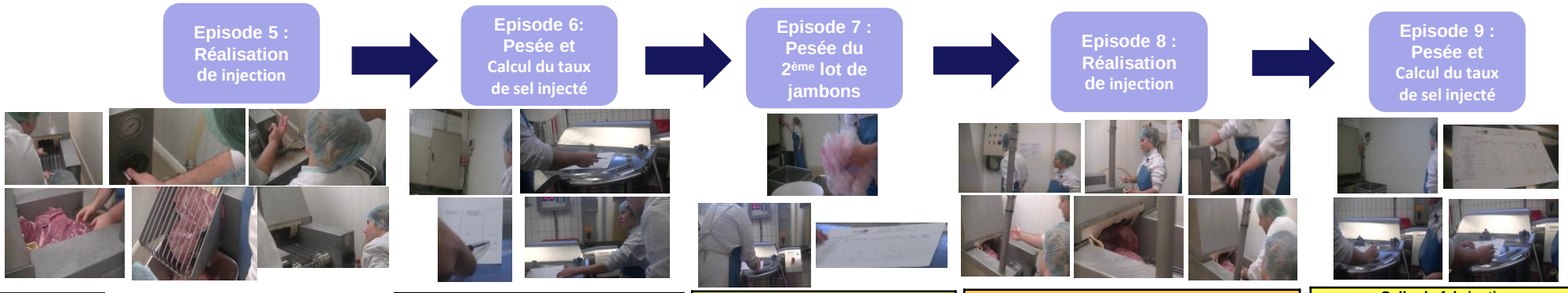
Episode 3 : Description de l'injecteuse

Episode 4 : Découverte des paramètres pour l'injection

Lieu	**Salle de fabrication**	**Salle de fabrication-balance**	**Salle injection à côté de l'injecteuse**	**Salle injection à côté de l'injecteuse**
Durée	6 min 03	25 sec	2 min 10	3 min 40
Supports sémiotiques	Piles de Caisses-Jambon sous sac plastique bac-sceau Discours	Bac avec jambon-Balance-Cadrant balance (Tableau des pesées) Discours Corps du formateur	Objet (injecteuse et organes) Discours Corps du formateur	Affiche (tableau de paramètres) Objet (injecteuse et organes) Discours Corps du formateur
Modes sémiotiques	Parole ; Objets Geste (déictique ; praxique)	Ecrit Parole Regard Symbole (chiffres du poids) Geste (déictique - direction) Objet (Bac ; Balance)	Ecrit Parole Gestes (déictiques ; iconique = les aiguille qui descendent ; Regard Objets (Injecteuse ; Jambons)	Ecrit (tableau des paramètres de réglage selon les produits) Parole Gestes (déictique ; iconique) Regard Objets (Injecteuse ; manomètre)
Orientation (épistémique/technique, pragmatique, sémiotique)	Pragmatique	Pragmatique	Epistémique- Technique	Epistémique-technique Sémiotique (description du manomètre et de ce qu'il indique)
Connaissances/ concepts technico-scientifiques ou professionnels auxquels cela fait appel	Balance (tare) Vocabulaire (Exsudat)		Jambon trois noix ; jambon supérieur Saumure Pompe ; Filtre ; Injection (procédé ; Processus)	Injection (procédé-paramètres) Vitesse (du tapis ; des aiguilles) Pression Manomètre (/baromètre) Paramètres Pourcentage du poids ; quantité ; poids Moyenne

Analyse d'une trajectoire de ressources sémiotiques

Injection de saumure dans le jambon



	Salle injection à côté de l'injecteuse	Salle de fabrication	Salle fabrication - balance	Salle injection	Salle de fabrication
Lieu					
Durée	10 min 05	4 min 03	3 min 27	5 min 42	2 min 12
Supports sémiotiques	Objets (pelle ; injecteuse ; manomètre) Discours Corps du formateur	Balance (cadrant) Tableau des pesées Discours Corps du formateur	Objets (couteau, Jambons, bac, caisse) Balance (cadran) Tableau des pesée Discours	Injecteuse Jambon Discours Corps du formateur	Balance cadrant Tableau des pesées Discours
Modes sémiotiques	Parole Regard Gestes (déictiques ; iconique ; praxique ; rythmique) Objet (injecteuse et organes ; manomètre ; pelle ; jambons et positionnement sur la grille)	Parole Ecrit Texte (feuille avec tableau d'enregistrement - dans lequel seules quelques cases sont renseignées - c'est Au qui le renseigne) Symbole (cadrant balance) Gestes (déictique ; rythmique ; iconique)	Ecrit Parole Objets	Parole Gestes (déictique ; iconique; praxique ; conventionnel) Symbole (echelle du manomètre) Objets (jambons ; Injecteuse ; Manomètre ; Pelle) Position des objets (jambons sur le tapis)	Parole Geste (déictique) Symboles (chiffres et signes) Objet (balance-cadran ; Bac ; feuille avec tableau)
Orientation (épistémique/technique, pragmatique, sémiotique)	Pragmatique Epistémique - Technique Sémiotique	Pragmatique Epistémique - Technique Sémiotique	Pragmatique	Pragmatique Technique	Pragmatique Epistémique-technique Sémiotique
Connaissances/concepts technico-scientifiques ou professionnels auxquels cela fait appel	Pression (unités) Injecteuse (fonctionnement ; réglage) Manomètre Couenne (partie du jambon)	Poids (unités : kg/ Grammes) ; Arrondis Barattage Somme, soustraction ; Chiffre (négatifs) Action corrective Lots	Lots Balance (tare) Poids (unité)	Pression (Position jambon sur tapis) Injecteuse (fonctionnement)	Balance (tare) Poids (unité) Calculs (addition, soustraction)

L'Institut agro Dijon
Formation Apprentissages Professionnels

Quelques traits saillants de la trajectoire (1)

- Milieu productif souvent très **antagoniste** pour les 2 élèves
  - Ex1 : Identifier les paramètres de l'injection
  - Ex2 : Réamorcer l'arrivée de saumure dans les aiguilles d'injection
- Episodes où les signes ont
  - ➢ **une orientation pragmatique (Ep. 1, 2, 7)**
    - Objectif : avancée rapide et efficace de l'action (orientation pragmatique)
    - Discours oral, gestes et regards (bref), gestes **déictiques et praxiques**
    - Modalité injonctive
  - ➢ **une orientation épistémique (Ep. 3, 4)**
    - Suspension de l'action (entre deux étapes)
    - Orientation **épistémique et sémiotique** : expliquer procédé, processus, matériel ; produire et interpréter les signes (pression d'injection)
    - Signes **davantage multimodaux** (oral, gestes, regard, support écrits) ; gestes **iconiques, déictiques, symboliques**
    - Mobilisation de **connaissances technico-scientifiques** (cours et maïeutique)
  - ➢ **une orientation mixte (Ep. 5, 6, 7, 9)**
    - En cours d'action ou lors d'un dysfonctionnement
    - Orientation **pagmatique, épistémique et sémiotique** : expliciter les gestes, opérations, calculs réalisés, ainsi que leurs fonctions
    - Signes **davantage multimodau**x (oral, gestes, regard, support écrits) ; gestes **iconiques, déictiques, praxiques**
    - Mobilisation de **connaissances pragmatique et technico-scientifiques** (cours et maïeutique)

Analyse d'une trajectoire de ressources sémiotiques

Injection de saumure dans le jambon

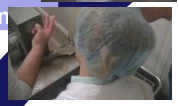
Trajectoire des ressources sémiotiques

Episode 1 : Déballage matière première

Episode 2 : Pesée des jambons

Episode 3 : Description de l'injecteuse

Episode 4 : Explication paramètres pour l'injection



Episode 5 : Réalisation de injection

Episode 6: Pesée et Calcul du taux de sel injecté

Episode 7 : Pesée du 2ème lot de jambons

Episode 8 : Réalisation de injection

Episode 9 : Pesée et Calcul du taux de sel injecté

Clients	Avant injection			Après injection			Quantité à injecter	Quantité réellement injectée	Ecart
	Poids brut	Tare	Poids net	Poids brut	Tare	Poids net			
ENILV			133,5			140	13,5	14,5	+1
ENILV									
GAEC A			40			42,5	4	2,5	-1,5
SCEA X			56			60,5	5,5	4,5	-1
Bucherie			16,5			19,5	1,5	3	+1,5
GAEC Z			14			15,5	1,5	1	-0,5
Ets B			131,5			142	13	10,5	-2,5
Ets C			94			103	9,5	11	+2,5
									-0,5

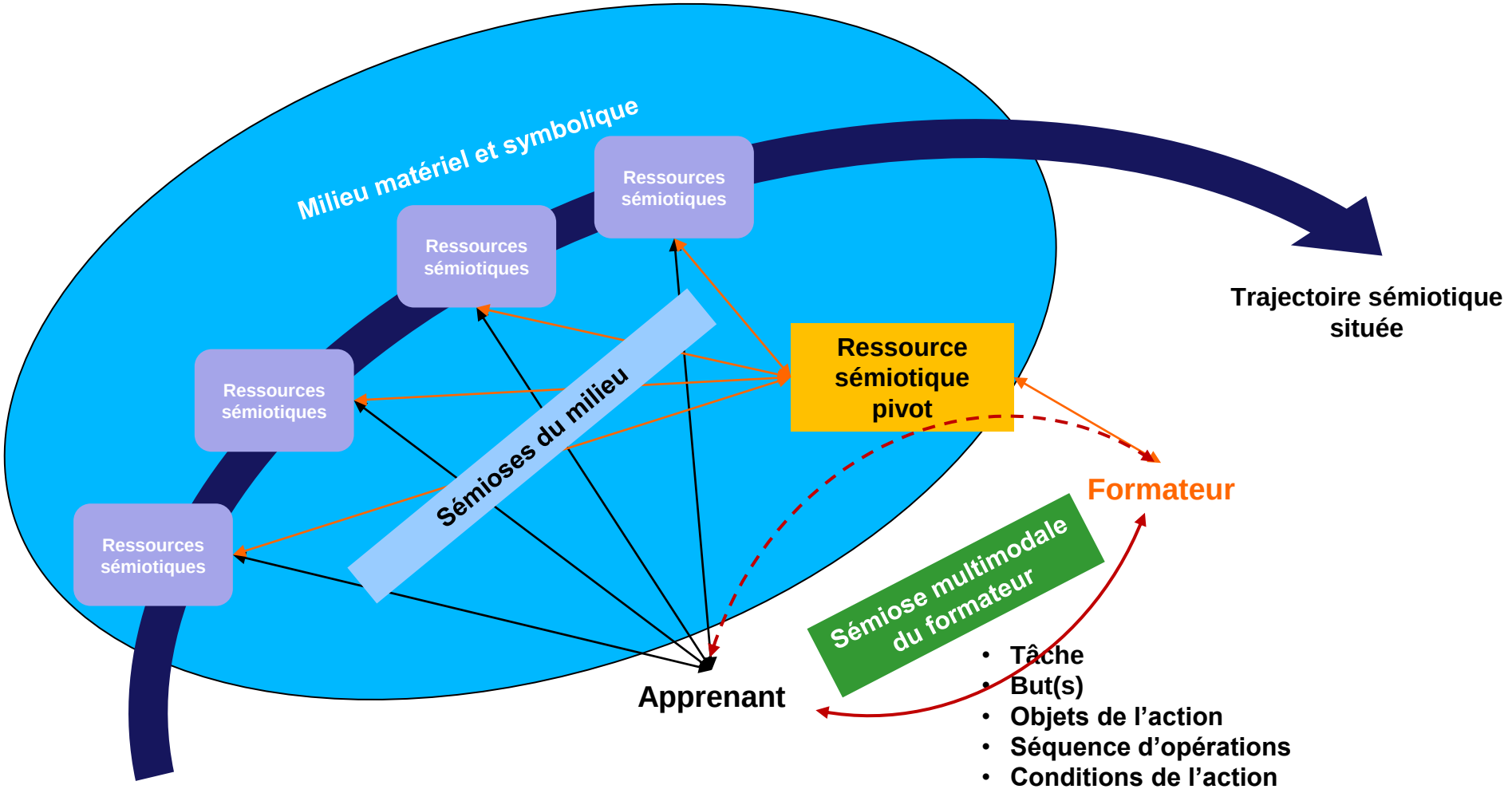
INJECTION (Paramètres)

Système sémiotique pivot

L'INSTITUT agro Dijon

Laboratoire Formation Apprentissages Professionnels

Conclusion


Milieu matériel et symbolique
Ressources sémiotiques
Ressources sémiotiques
Ressources sémiotiques
Ressources sémiotiques
Sémioses du milieu
Ressource sémiotique pivot
Trajectoire sémiotique située
Formateur
Sémiose multimodale du formateur
Apprenant
• Tâche
• But(s)
• Objets de l'action
• Séquence d'opérations
• Conditions de l'action
• Système d'instruments

Bibliographie

- Bodé, G. (2017). Les ateliers d'école d'enseignement technique (années 1860-années 1950), un objet insaisissable ? *Histoire de l'éducation*, *147*, 37-65.
- Filliettaz, L. (2009). Les formes de didactisation des instruments de travail en formation professionnelle initiale : Une approche comparatiste. *Bulletin suisse de linguistique appliquée*, *3*(1), 26-56.
- Kress, G. (2019). L'apprentissage en tant que travail sémiotique : Vers une pédagogie de la reconnaissance. In V. Rivière & N. Blanc (Éds.), *Observer la multimodalité en situations éducatives. Circulations entre recherche et formation* (p. 25-50). ENS Editions.
- Pelpel, P., & Troger, V. (2001). *Histoire de l'enseignement technique*. L'harmattan
- Rabardel, P., & Weill-Fassina, A. (1992). Fonctionnalités et compétences dans la mise en oeuvre de systèmes graphiques techniques. *Intellectica. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive*, *15*(3), 215-240
- Saint-Georges (de), I. (2008a). La multimodalité et ses ressources pour l'enseignement-apprentissage. In L. Filliettaz, I. de Saint-Georges, & B. Duc (Éds.), *Vos mains sont intelligentes. Interactions en formation professionnelle* (Vol. 117, p. 117-158). Cahier des la section suisse des sciences de l'éducation.
- Saint-Georges (de), I. (2008b). Les trajectoires d'apprentissage situées. In L. Filliettaz, I. de Saint-Geoges, & B. Duc (Éds.), *"Vos Mains sont intelligentes ! " Interactions en formation professionnelle initiale* (Vol. 117, p. 159-194). Cahiers de la section des sciences de l'éducation.