

The image features four stylized silhouettes of farm animals: a green pig at the top, a brown cow on the left, a brown chicken on the right, and a brown fish below the chicken. These silhouettes are arranged around a central white circle with a double border. The background is a light gray gradient.

**QUELS OUTILS POUR  
L'AMÉLIORATION  
DU BILAN  
ENVIRONNEMENTAL  
DES ÉLEVAGES ?**

**JOURNÉE DU RMT ÉLEVAGES ET ENVIRONNEMENT**



# ENGELE

ENVIRONNEMENT ET GESTION DE L'ELEVAGE

## PARTENAIRES



# POURQUOI CET OUTIL ?

- Répondre à un enjeu du RMT sur le transfert
- Mesurer concrètement les **conséquences de ses choix techniques** sur les **performances environnementales** de son exploitation : démarche difficile...
- ...mais nécessaire pour faciliter l'acquisition de compétences et de connaissances => améliorer sa performance
- Disposer d'outils qui aident à prendre en compte la complexité et à **apprendre**, si possible **avec plaisir**
- => démarche originale et ludique pour apprendre à mieux piloter les impacts environnementaux de l'exploitation porcine dans une **logique de projet** et non d'application d'un cadre de contraintes



## QUELS SONT SES OBJECTIFS ?

- La quantification des **flux environnementaux** des **élevages de porcs** est aujourd'hui très réaliste
- Bilans prenant en compte ce qui entre et sort d'un élevage :
  - de nombreux paramètres au niveau de l'élevage
  - mais également des cultures
- **Objectif** : prise en compte de ces différents paramètres dès le démarrage d'une reprise ou création d'élevage
- But : faire prendre conscience aux éleveurs et futurs éleveurs des **conséquences des choix techniques** réalisés (élevage, cultures) **sur les impacts environnementaux** (émission des flux d'élevage vers l'eau et vers l'air en particulier)



# L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE

## ○ Complexe

- Des flux, des concentrations : nitrate, ammoniac, phosphore, énergie, eau
- Des impacts agrégés : eutrophisation, acidification, changement climatique, ressources non renouvelables
- Impacts négatifs/positifs (biodiversité, stockage de carbone, utilisation de surface...)

## ○ Différentes voies d'amélioration possibles

- Conception des systèmes
  - Densité animale par ha, recyclage des éléments...
- Amélioration des process de production et des pratiques
  - Performances animales, alimentation et logement, gestion des effluents...



# DIFFERENTS MODÈLES DISPONIBLES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

- Mais ils sont difficiles à comprendre et à enseigner
  - **Complexité** : beaucoup d'équations et d'interactions...
  - **Manque de réalisme** : seulement des chiffres, pas de représentation concrète d'animaux, de bâtiments , d'effluents...
  - **Manque d'attractivité pour les étudiants** : trop conceptuels et trop abstraits ...

⇒ Développer un “**serious game**” 3D basé sur un simulateur d'exploitation porcine afin de faciliter le processus d'apprentissage





## POURQUOI UN « SERIOUS GAME » ?

- Choix d'un simulateur interactif, ludique et très réaliste = « **Serious Game** » => une intention sérieuse de type pédagogique, informative, et d'entraînement avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo
- Vocation d'un « serious game » : rendre attractive l'acquisition de compétences ou de connaissances par une interaction avec des règles et un environnement ludiques, en se plaçant en immersion
- **Environnement 3D**
- Possibilité à l'enseignant/formateur de proposer des **scénarios**



# CHANGER D'INTERFACE !

## PARTIR DE CECI ...

Model\_LCA\_1806 Conventiennel FR.xls [Mode de compatibilité] - Microsoft Excel

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Développeur Acrobat

Coller Presse-papiers Police Alignement Nombre Style Cellules

Arial 10 Pourcentage Mise en forme conditionnelle Insérer Supprimer Styles de cellules Format Trier et Rechercher et filtrer sélectionner Édition

G32

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2		<b>IDENTIFICATION</b>														
3	Country				France		In green : calculated cells				1 sow =	3136	kg LW/year			
4	System			FR-Conventiennel			In yellow : cells to be filled in				1000 kg carcass =	0.32	sows			
5	Herd n° or "average"			average												
6																
7		<b>FEEDING</b>														
8											MJ/kg	g/kg	g/kg	g/kg	ppm	ppm
9	One Sow		27,8 piglets/sow/y		7,38 kg at wean.		Feed/sowly	% total	kg/year		ME	CP	tot P	K	Cu	Zn
10	Weight at culling		240 kg				Gestation	71%	945		12,2	133	4,7	8,0	16	76
11	Replacement rate		47% /year				Lactation	29%	385		13,3	159	4,9	7,0	17	74
12							total		1330		12,5	140,5	4,8	7,7	16	75
13								%total	kg /pig produced		ME	CP	tot P	K	Cu	Zn
14	One Piglet	7,38 to	31,9 kg live W		1,70 kg/kg FCR		Phase 1	13%	5,5		14,7	191	5,9	9,0	155	119
15	Mortality rate						Phase 2	51%	21,2		13,4	178	5,2	8,9	156	89
16	post weaning (%)		1,4%				Phase 3	36%	15,0		13,4	169	4,8	8,1	154	90
17							total		41,7		13,6	176	5,1	8,6	154,9	93,5
18								%total	kg/pig produced		ME	CP	tot P	K	Cu	Zn
19	One Slaughter pig	31,9 to	115,3 kg live W		2,84 kg/kg FCR		Starter	8%	18		13,0	169	4,8	8,0	154	87
20	Age at slaughter		180 days				Growing	36%	85		13,0	160	4,2	8,0	19	59
21	Carcass weight		87,9 kg				Finishing	57%	134		13,0	146	4,2	7,4	18	59
22	Carcass lean meat content		60,2 kg/100kg				total		237		13,0	153	4,2	7,7	28,3	61,0
23	Mortality rate fattening (%)		2,7%													
24																
25		<b>HOUSING &amp; SLURRY MANAGEMENT</b>														
26					Full slats	Partial slats	Deap Litter	Outdoor	Animal/ha	Rotation		Crop yield T				
27												DM/ha/year				
28																
29	Pregnant sows		100%													
30	Lactating sows		100%													
31	Post-Weaning		100%													
32	Fattening		100%													
33																
34																
35																
36	Slurry		Evacuation	type	duration .d	Cover	Treatment	% treated	Spreading					Slurry		
37	Deep litter		each batch	tank	180	no	aerobic	10%	injection					Transport. km		
38			normal				none									
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51																
52																
53																
54																
55																
56																
57																
58																
59																
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72																
73																
74																
75																
76																
77																
78																
79																
80																
81																
82																
83																
84																
85																
86																
87																
88																
89																
90																
91																
92																
93																
94																
95																
96																
97																
98																
99																
100																

Farm Emiss\_Sows Emiss\_Weaners Emiss\_Fattening Feeds LCA\_calculation LCA\_1000kg LCA\_01

Prêt 100%





... POUR ARRIVER À CELA !



## QUI A RÉALISÉ ENGELE ?

- Mise en œuvre : Anne-Laure BOULESTREAU-BOULAY, **Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire**, Karen ADJI du **service formation de la DRAAF Bretagne**, Jean-Yves DOORMAD, chercheur à l'**INRA**, avec la collaboration de Sandrine ESPAGNOL, ingénieur de recherche de l'**IFIP** et animatrice du RMT
- Réalisation de l'outil : société **Polymorph Software**, Montgermont (35)
- Partenaires : inspection de l'enseignement agricole (Véronique WOZNIAK), enseignante en zootechnie (Lise EMERAUD), Educagri éditions (Rodolphe PELLERIN), Agro Campus Ouest (François GUERRIER)... => de multiples compétences





# AVEC LES SPONSORS... 20 PARTENAIRES AU TOTAL,

**2013** ★ ★  
**Innov' space**

## ENGELE

Environnement et Gestion de l'Élevage

**ifip** Institut du porc

Enseignement agricole public de Bretagne  
CREPA

AGRICULTURES & TERRITOIRES  
ENVIRONNEMENT D'AGRICULTURE  
PAYS DE LA LOIRE

INRA  
SCIENCE & IMPACT

**RMT Élevages et environnement**

educagri éditions

AGRICULTURES PRODUISONS AUTREMENT  
www.agriculture.gouv.fr • www.alimentation.gouv.fr

INSIDE

POLYMORPH

AGRO CAMPUS

Avec le partenariat financier de :

l'Europe s'engage en Bretagne avec le PRADER

INAPORC  
LES INSTITUTIONS DE LA FILIÈRE PORCINE FRANÇAISE

Pôle de Compétences Ouest en Sciences et technologies de l'alimentation et des systèmes agricoles et agroalimentaires

AGRIAL

Agence de l'eau Loire-Bretagne

CAVAC

TERRENA  
LA NOUVELLE AGRICULTURE

Comité Régional Porcin des Pays de la Loire

FranceAgriMer

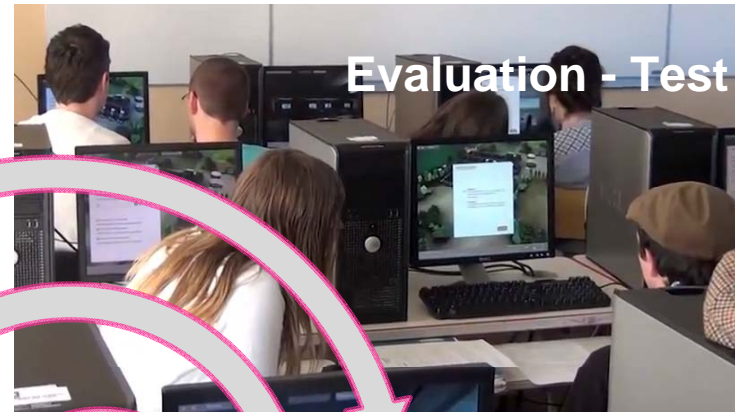
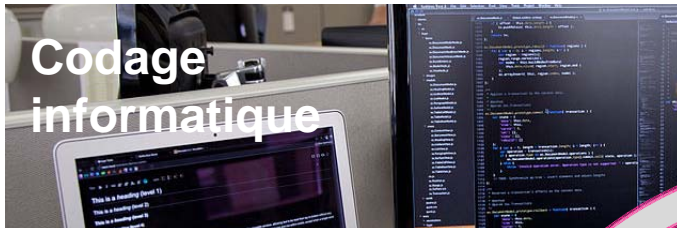


## QUEL PUBLIC ?

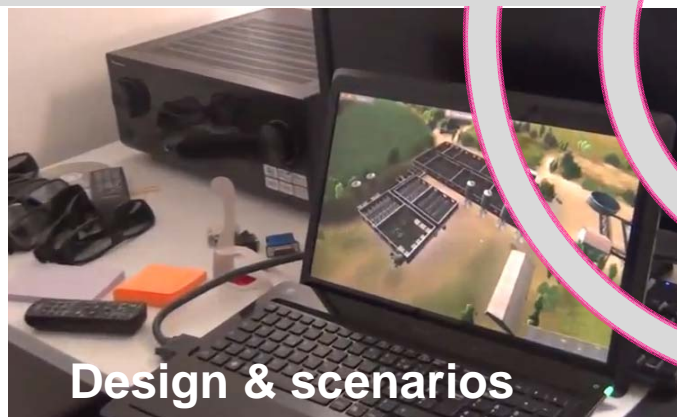
- Une dimension nationale
- Public cible :
  - de futurs éleveurs (élèves, apprentis, stagiaires et étudiants de l'enseignement agricole)
  - leurs enseignants
  - des éleveurs
  - des conseillers agricoles
  - des techniciens des organisations de production



# MÉTHODOLOGIE DE DÉVELOPPEMENT



- 6 « sprints » itératifs (3 semaines chacun)
- Une nouvelle version tous les 2 sprints





# STRATEGIES D'UTILISATION

- Scénarios prédéfinis
  - Un objectif précis avec des possibilités limitées d'action
    - ⇒ Une première approche pour l'apprentissage
- Scenarios définis par le formateur pour atteindre un objectif donné
  - Restaurer un bilan N et P adéquat en modifiant l'alimentation
  - Adapter le volume de stockage en fonction de la rotation
  - Evaluer l'effet du logement (litière *versus* lisier) sur l'impact "changement climatique"
    - ⇒ L'enseignant définit un point de départ (une configuration d'exploitation) et un objectif à atteindre
    - ⇒ Il peut "bloquer" certaines entrées pour guider la solution
- Des simulations d'exploitations réelles
  - Visite, exploitation de stage, projet personnel...
- Utilisation "libre"





## QUELLE DIFFUSION, QUELLE INSTALLATION ?

- Commercialisation du CD-ROM par Educagri éditions (<http://editions.educagri.fr>)
- Installation à partir d'un CD-ROM : utilisation monoposte ou multipostes suivant la licence
- L'utilisation du réseau informatique local permettra l'enregistrement, l'échange ou la prescription des fichiers créés avec ENGELE
- Le simulateur pourra également être acquis par les conseillers/techniciens agricoles
- ENGELE sera disponible à partir d'octobre 2013 au prix de 35 € en licence monoposte ou de 99 € en licence établissement



# CONTACTS

Nom	Organisme	Localisation	Téléphone	Mail
BOULESTREAU-BOULAY Anne-Laure	Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire	9 rue André Brouard – BP 70510 – 49105 Angers Cedex 02	02 41 18 60 22	anne-laure.boulestreau-boulay@pl.chambagri.fr
DOURMAD Jean-Yves	INRA	Domaine de la Prise - 35590 Saint-Gilles	02 23 48 50 47	jean-yves.dourmad@rennes.inra.fr
ESPAGNOL Sandrine	IFIP – Institut du porc	La Motte au Vicomte - BP 35104 - 35651 Le Rheu Cedex	02 99 60 99 98	sandrine.espagnol@ifip.asso.fr
GASTI Carine	Complexe Régional des Etablissements Publics Agricoles de Bretagne CREPA	15 avenue de Cucillé - 35047 Rennes Cedex 9	02 99 28 22 98	carine.gasti@educagri.fr
GUERRIER François	Agrocampus Ouest Mission d'appui au système éducatif	Site de Beg Meil 29170 Fouesnant	02 98 94 40 70	francois.guerrier@educagri.fr
PELLERIN Rodolphe	Chargé de projet ressources numériques, Agrosup Dijon - Educagri éditions	Educagri éditions 26 Bd Dr Petitjean BP 87999 21079 Dijon	03 80 77 24 48	rodolphe.pellerin@educagri.fr
WOZNIAK Véronique	Inspectrice pédagogique de l'Enseignement Agricole Documentation et Technologies de l'Informatique et du Multimédia	MAAF-DGER-IEA 1 ter avenue de Lowendal 75700 Paris 07 SP	06 72 61 37 55	veronique.wozniak@educagri.fr





PLACE À LA DÉMONSTRATION...



**ET MAINTENANT...**

**Courrez vite l'acheter !!**

**Merci de votre attention et de votre futur achat**





**QUELS OUTILS POUR  
L'AMÉLIORATION  
DU BILAN  
ENVIRONNEMENTAL  
DES ÉLEVAGES ?**

**MARDI 8 OCTOBRE 2013 - PARIS**

**JOURNÉE DU RMT ÉLEVAGES ET ENVIRONNEMENT**