



ENGELE

ENVIRONNEMENT ET GESTION DE L'ELEVAGE

Simulateur pédagogique
des flux environnementaux en élevage
de porcs



PARTENAIRES



Pourquoi cet outil ?

Mesurer de façon concrète et rapide les **conséquences de ses choix techniques** sur les **performances environnementales** de son exploitation n'est pas une démarche facile. Il faut intégrer de nombreux paramètres et de nombreuses échelles. Pourtant, cette démarche est nécessaire pour faciliter l'acquisition de compétences et de connaissances pointues pour améliorer sa performance.

Pour aider à mettre en relation ses choix et leurs effets, il est donc nécessaire de disposer d'outils qui aident à prendre en compte la complexité et à **apprendre**, et si possible **avec plaisir**. C'est pourquoi nous avons souhaité proposer une 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.

Quel cadre d'action ?

La DGER (direction générale de l'enseignement et de la recherche) a initié des **Réseaux Mixtes Technologiques** (RMT) qui sont de nouvelles modalités partenariales pour des approches thématiques transversales, entre différents organismes de la recherche, du développement et de l'enseignement.

Un RMT sur **les élevages et l'environnement**, porté par l'IFIP, a débuté en décembre 2007 et se poursuit aujourd'hui. Il regroupe l'INRA, des instituts techniques animaux et végétaux (IFIP, IDELE, ITAVI, ARVALIS institut du végétal, CETIOM, UNIP), 2 chambres d'agriculture régionales (Bretagne et Pays de la Loire), Agrocampus Ouest et le Complexe Régional des Etablissements Publics Agricoles (CREPA) de Bretagne.

Les premières actions de transfert de l'information se sont faites sous la forme de **2 ouvrages**, parus à l'automne 2010 : le « Guide des Bonnes Pratiques Environnementales d'Elevage », téléchargeable sur le site www.rmtelevagesenvironnement.org, et « Elevages et environnement » chez Quae éditions et Educagri éditions. Le RMT Elevages et environnement s'est ensuite attaché à **proposer un outil** destiné aux enseignants/formateurs et à leurs stagiaires, aux adultes en formation continue et aux conseillers agricoles, leur permettant d'aborder « en immersion » le bilan environnemental au niveau d'un élevage, en l'occurrence de porcs dans un premier temps.

Quels sont ses objectifs ?

Aujourd'hui, la quantification des **flux environnementaux** des **élevages de porcs** peut se faire de façon très réaliste, grâce aux connaissances acquises. Ainsi, différentes méthodes de bilans permettent de calculer précisément ce qui entre et sort d'un élevage, qu'elles qu'en soient les formes (effluents, gaz...).

Ces bilans (bilan réel simplifié, analyse de cycle de vie...) nécessitent de faire intervenir de nombreux paramètres au niveau de l'élevage (alimentation, gestion des effluents, performances techniques...), mais également des cultures (types de cultures et rendements associés), dont dépendent fortement les bilans environnementaux (surfaces disponibles pour l'épandage...).

L'**objectif** de cet outil est la prise en compte de ces différents paramètres dès le démarrage d'une reprise ou création d'élevage. Le but est de 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).

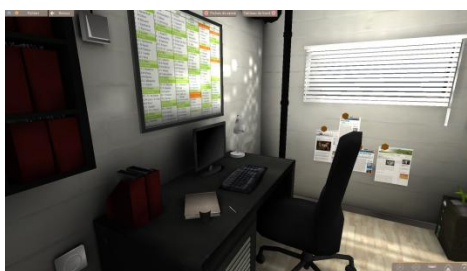
Qui a réalisé ENGELE ?

Le projet a été mis en œuvre par Anne-Laure BOULESTREAU-BOULAY, conseillère agricole de la *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*, la coordination étant assurée par Sandrine ESPAGNOL, ingénieur de recherche de l'*IFIP*.

Un appel d'offre a été réalisé. C'est la société *Polymorph Software*, basée à Montgermont (35) qui a été chargée de la réalisation de l'outil.

ENGELE a été élaboré en partenariat avec l'inspection de l'enseignement agricole (Véronique WOZNIAK), une enseignante en zootechnie au lycée agricole du Rheu (Lise EMERAUD), Educagri éditions (Rodolphe PELLERIN), Agro Campus Ouest (François GUERRIER)... un groupe de travail multi compétences au service de l'enseignement et de la formation.

Un test de l'outil a été réalisé début 2013 auprès des publics cibles : lycées agricoles de Bretagne, centre de formation continue agricole, agriculteurs. Les résultats ont permis d'affiner l'outil afin de répondre au mieux aux exigences des uns et des autres.



Pourquoi un « serious game » ?

Afin de permettre au plus grand nombre d'utiliser cet outil et de le rendre attractif, le choix s'est porté vers un simulateur interactif, ludique et très réaliste. Dans le jargon, cela s'appelle un « *Serious Game* ». Il s'agit d'un logiciel informatique qui combine une intention sérieuse de type pédagogique, informative, et d'entraînement avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo. La vocation d'un « serious game » est de rendre attractive l'acquisition de compétences ou de connaissances par une interaction avec des règles et un environnement ludiques, en se plaçant en immersion.

Le simulateur ENGELE a été conçu dans un *environnement 3D*. Il laisse la possibilité à l'enseignant/formateur de proposer des *scénarios* (exemple : partir d'une situation environnementale dégradée et demander aux apprenants de l'améliorer...).

Un certain nombre de *paramètres fixes* sont déterminés :



- Type d'élevage : naisseur engraisseur conduit en bandes
- Facteurs de rétention des éléments (N, P, K, Cu, Zn) en fonction du poids des animaux (bilan réel simplifié, CORPEN 2003)
- Volume des effluents produits
- Facteurs d'émissions gazeuses, en fonction du mode de gestion des effluents (lisier, litières...) : NH_3 , N_2O , N_2 , CH_4
- Exportations par les cultures (CORPEN)

Le stagiaire peut **adapter tous les autres paramètres** :

- Taille de l'élevage
- Productivité par truie, indice de consommation en post sevrage et engraissement, quantité d'aliment consommée par truie et par an
- Conduite d'élevage (paille vs caillebotis) : % sur paille des animaux par stade (gestante, PS, engraissement)
- Caractéristiques des aliments (MAT, P, K)
- SAU disponible (sur site et en exportation)
- Cultures : choix des cultures, ainsi que surface affectée, assolement, périodes d'épandage
- Gestion des effluents
 - Stockage : volume global de stockage, % de remplissage des fosses mi-juin
 - Epandage, compostage, méthanisation ou traitement biologique avec séparation de phases



Il doit pour cela circuler dans l'ensemble de l'élevage virtuel.

Un **tableau de bord** lui permet en permanence de constater les conséquences de ses choix, en l'informant sur l'équilibre de la fertilisation (N, P, K), sur l'adéquation de la capacité de fosse choisie, sur les quantités d'ammoniac et de GES (gaz à effet de serre) émis... Ces résultats vont jusqu'à la réalisation d'une analyse de cycle de vie.

Quel public ?

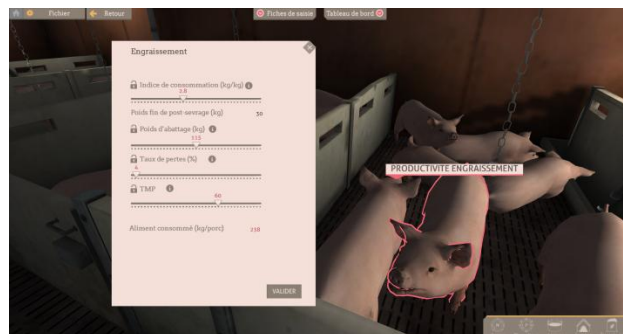
Le projet a une dimension nationale, et s'adresse à un public cible :

- de futurs éleveurs (élèves, apprentis, stagiaires et étudiants de l'enseignement agricole) soit un potentiel minimum de 13 000 personnes, et à leurs enseignants,
- des éleveurs (soit 8 000 personnes),
- des conseillers agricoles (30 personnes environ),
- des techniciens des organisations de production (environ 50 personnes).

Quelle diffusion, quelle installation ?

Le CD-ROM sera commercialisé par Educagri éditions (<http://editions.educagri.fr>).

L'installation s'effectuera à partir d'un CD-ROM qui permettra, suivant les licences, une utilisation monoposte ou une installation multipostes autorisant le déploiement de l'application sur tous les postes informatiques d'un l'établissement. L'utilisation du réseau informatique local permettra l'enregistrement, l'échange ou la prescription des fichiers créés avec ENGELE. Les enseignants pourront ainsi paramétrer les scénarios qui leur seront proposés afin de les adapter au niveau de leurs stagiaires. Le simulateur pourra également être acquis par les conseillers/techniciens agricoles. ENGELE sera disponible à partir de septembre 2013 au prix de 35 € en licence monoposte ou de 99 € en licence établissement.



Qui a financé ?

Les dépenses concernent la conception technique de l'outil et également l'ingénierie pédagogique. L'investissement total est d'environ 118 000 €.

Les financeurs, publics et privés, sont les suivants : FEADER, Educagri (Ministère agriculture), DRAAF Bretagne, GIS Pôle de Compétence Ouest, Agence de L'eau, CREPA Bretagne, RMT Elevages et environnement, INAPORC (interprofession nationale porcine), TERRENA, AGRIAL, CAVAC et le Comité Régional Porcin des Pays de la Loire.

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

Pour tous renseignements complémentaires, contactez simulateur.engele@educagri.fr

