



ZOOPOLE
Santé - Nutrition - Productivité

Le sevrage affecte le métabolisme énergétique mitochondrial et le stress oxydatif chez des porcelets de faibles poids et de poids normaux;

Évaluation des conséquences et présentation de nouvelles stratégies nutritionnelles ciblées.

Jérôme Lapointe Ph. D.

Centre de recherche et de développement de Sherbrooke

Agriculture et Agroalimentaire Canada



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

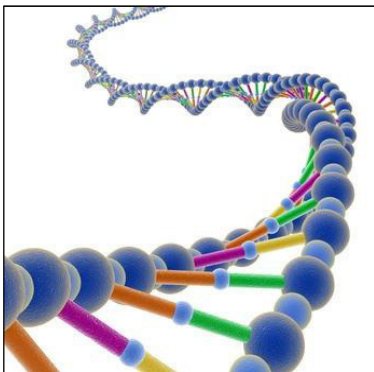
Agriculture and
Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Nutrition - Productivité

Productivité

En production porcine, la productivité est généralement déterminée par:

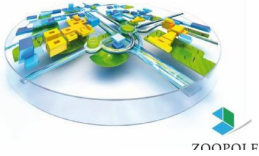


Une combinaison de facteurs génétiques et environnementaux



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

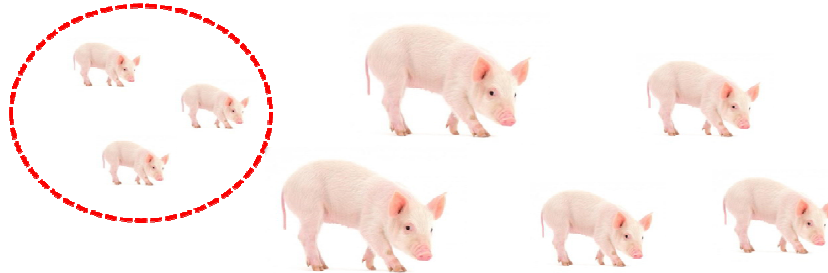
Agriculture and
Agri-Food Canada



Productivité



Truies hyper-prolifiques



↑ **L'hétérogénéité intra-portée du poids des porcelets**

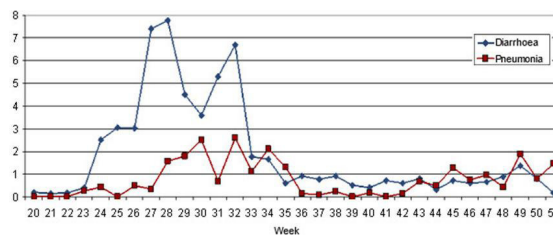
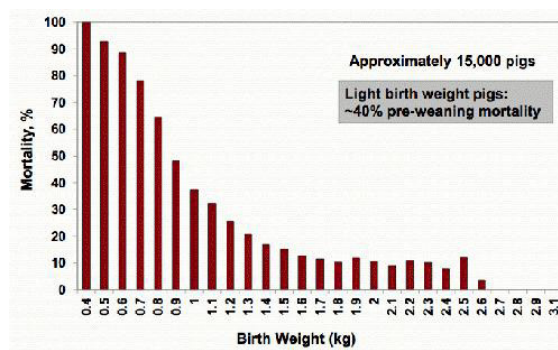


Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Conséquences pour les porcelets



Source: The Pig Site

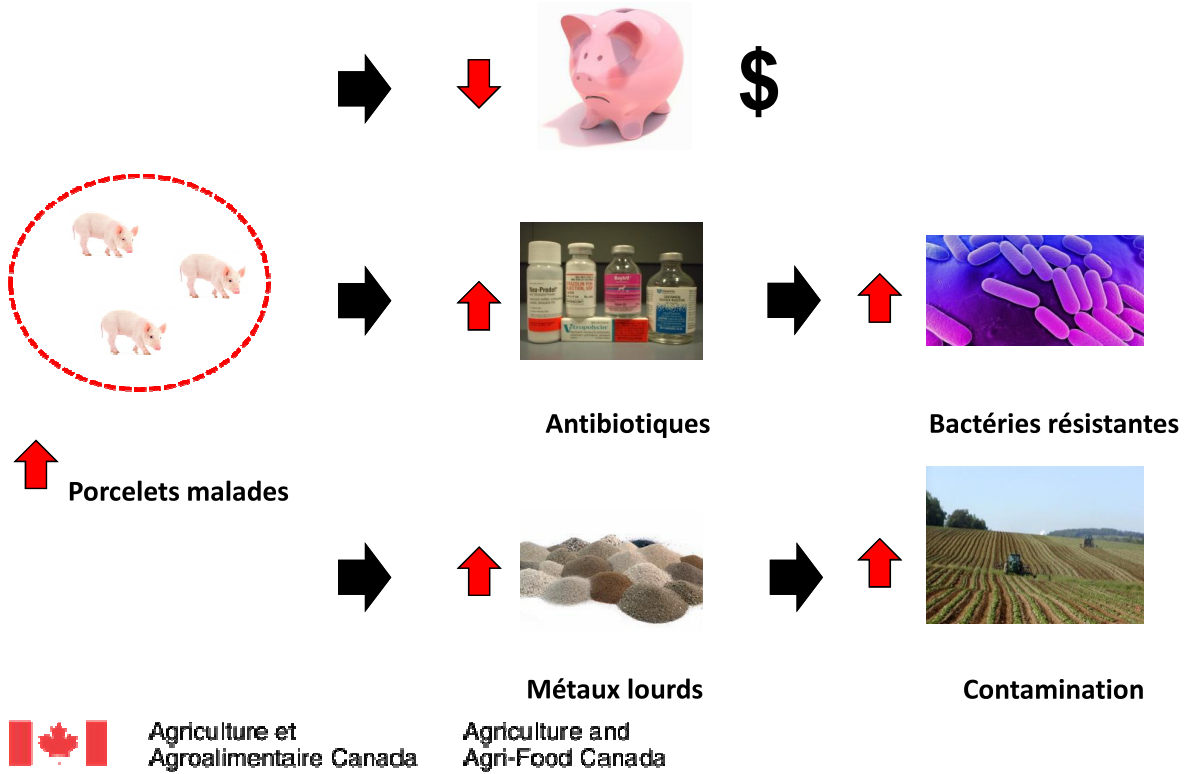


Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

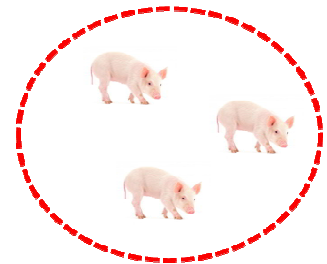


Problématiques

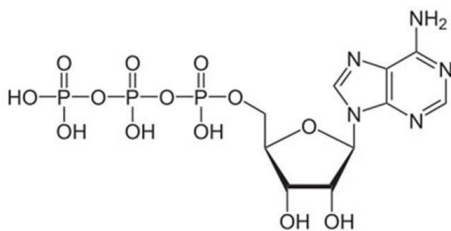


Stress et énergie

En période de stress, les porcelets requièrent beaucoup d'énergie pour répondre à leurs nombreux besoins.



Énergie = Adenosine-5'-triphosphate (ATP)

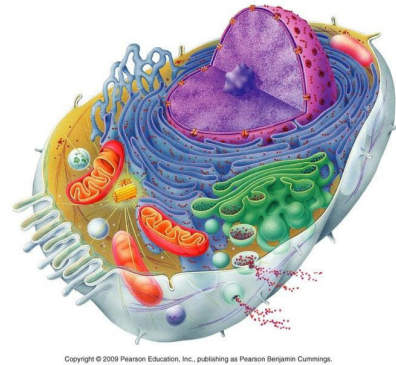
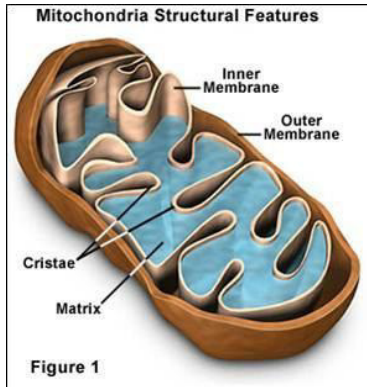


ATP est la source principale d'énergie pour la majorité des fonctions cellulaires



Mitochondries

Les mitochondries sont présentes en multiples copies dans toutes les cellules où elles sont les sites de la respiration cellulaire et de production d'énergie.

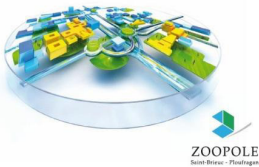


Elles sont à l'interface entre l'apport en calories par l'alimentation et les besoins énergétiques des différents organes.

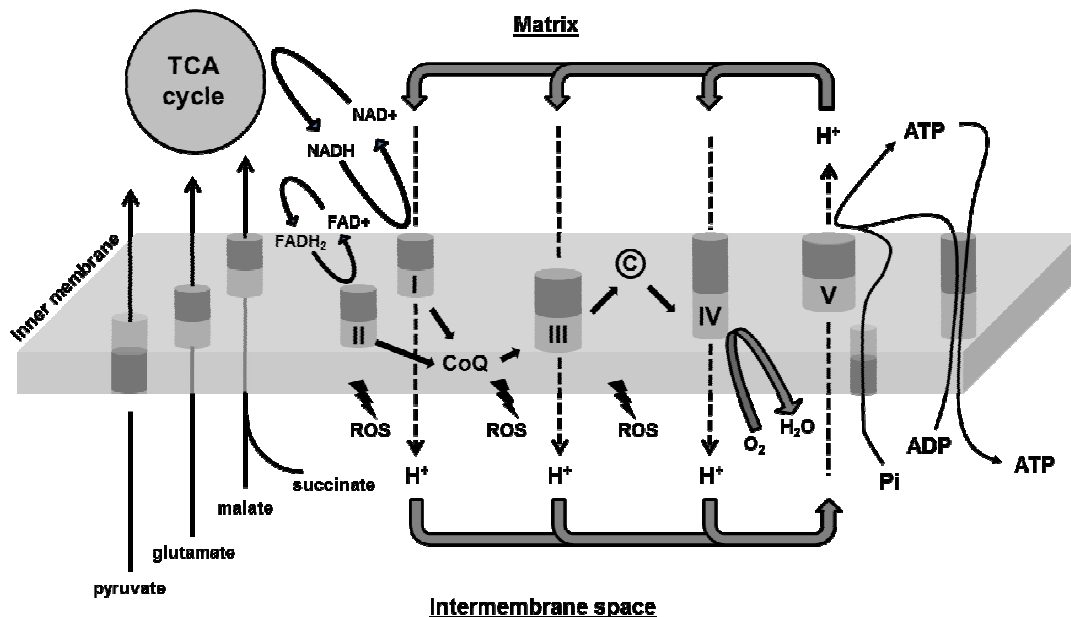


Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada



Métabolisme énergétique mitochondrial



Lapointe, J. 2014. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 98(5): 809-821.



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

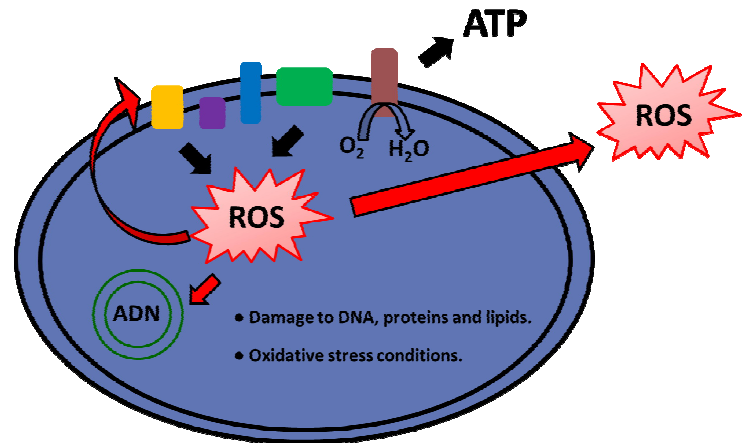


Stress oxydatif mitochondrial

La chaîne respiratoire mitochondriale est très sollicitée en période de stress pour répondre aux besoins des animaux

Toutefois

ROS, incluant les radicaux libres, sont des sous-produits de la respiration mitochondriale.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Mitochondries comme régulateurs majeurs

De plus en plus d'évidences indiquent que le métabolisme et le stress oxydatif mitochondrial sont reliés:

- Immunité
- Inflammation
- Mort cellulaire programmée
- Reproduction
- Mécanismes d'infection des bactéries



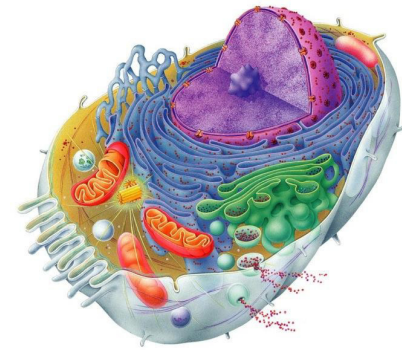
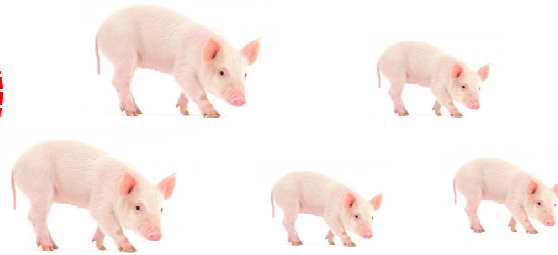
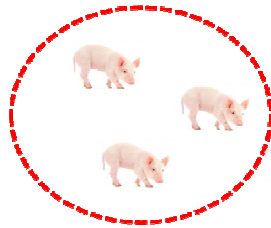
Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Porcelets en post-sevrage



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Caractérisation du stress du sevrage

Oxidative stress status

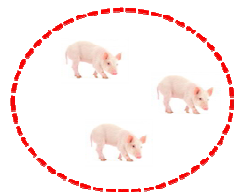
Metabolic stress status



Sevrage

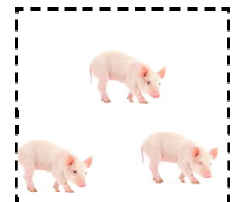
Porcelets de faibles
poids ($1,09 \pm 0,01$ kg)

N = 60



Porcelets de poids
normaux ($1,67 \pm 0,08$ kg)

N = 60



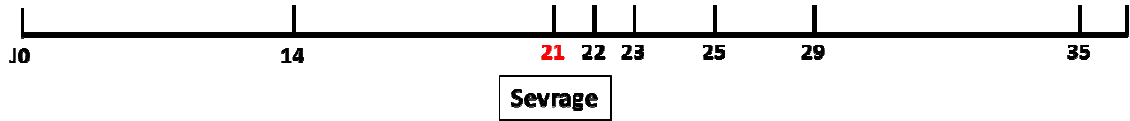
Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Caractérisation du stress du sevrage



Échantillons de plasma (chaque jours), de foie, intestin et rein (J14, 21,23,25,29,35)

Stress métabolique

● Niveaux d'ATP dans le foie

● Expression de gènes impliqués dans la fonction mitochondriale

Stress Oxydatif

● Activité enzymatique des antioxydants (plasma, tissus, mitochondries)

● Domages oxydatifs à l'ADN (plasma) et aux protéines (plasma, foie)

● Expression de gènes reliés au stress oxydatif, l'inflammation et l'apoptose dans les tissus.



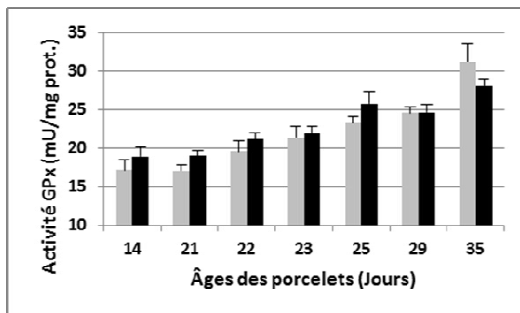
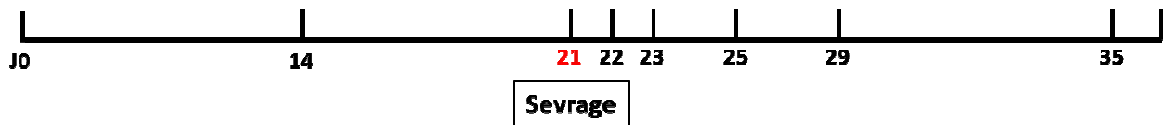
Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

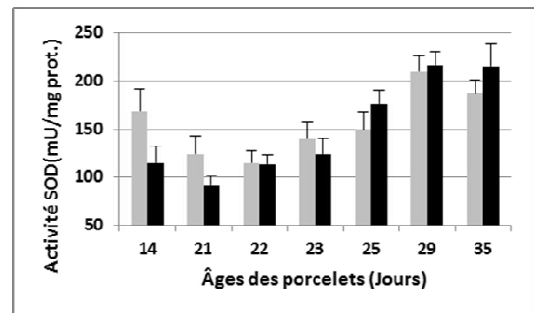


ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Stress oxydatif systémique



* Effet significatif de l'âge ($P < 0.0001$).



* Effet significatif de l'âge ($P < 0.0001$).

■ Porcelets de faibles poids
■ Porcelets de poids normaux



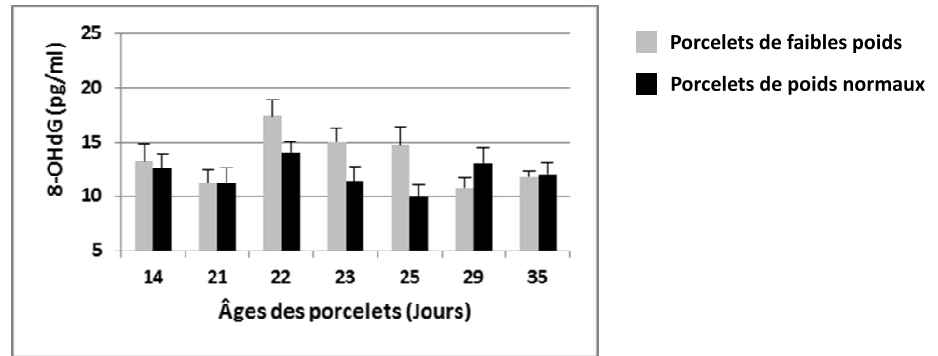
Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Stress oxydatif systémique



* Effet significatif de l'âge ($P < 0.02$). Effet significatif du poids ($P < 0.05$).



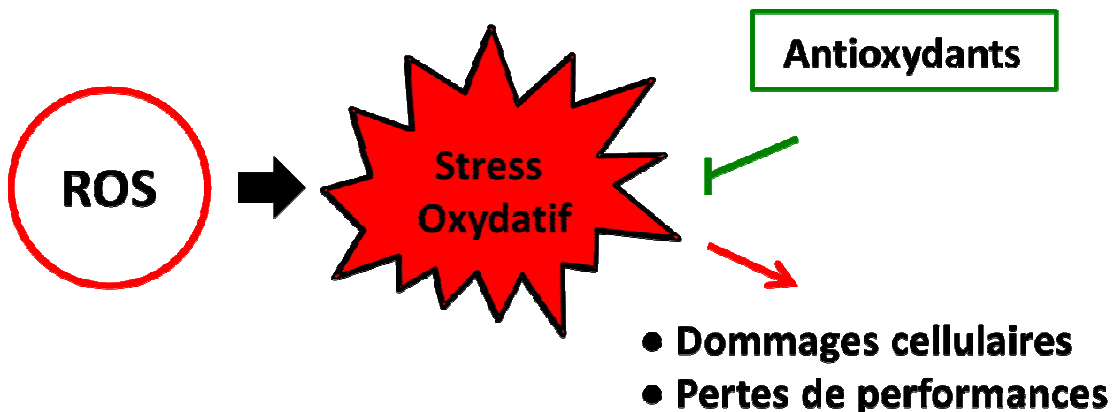
Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Stress oxydatif systémique



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Stress oxydatif et métabolique (foie)

	Âges des porcelets (Jours)						
	14	21	23	25	29	35	ESM ²
ATP¹ (nmol/mg prot.)	4,45	4,13	2,36	2,73	2,89	3,42	0,58
GPx mit. (mU/mg prot.)	117,1	123,1	120,9	130,1	129,6	120,2	6,4
GPx tot.¹ (mU/mg prot.)	166,2	212,3	178,3	198,2	194,2	196,1	8,8
SODmit.¹ (U/mg prot.)	10,5	10,3	11,2	11,2	10,5	9,5	0,4
SOD tot. (U/mg prot.)	32,2	35,1	36,2	37,8	36,2	33,6	2,1



¹Effet significatif de l'âge (P < 0.05).

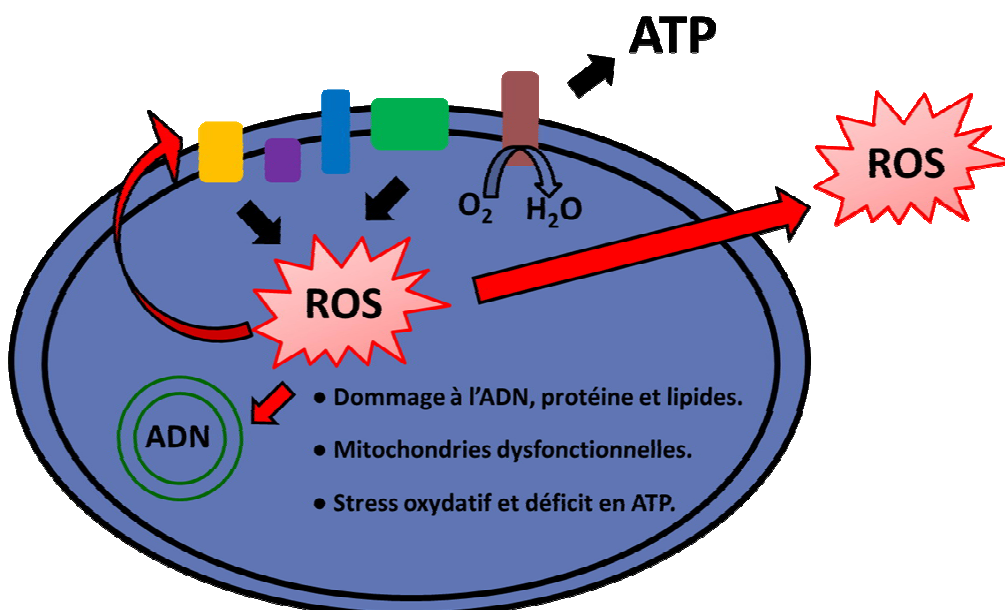


Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

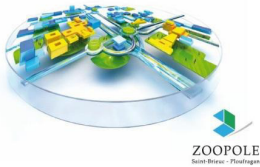


Stress oxydatif et métabolique (foie)

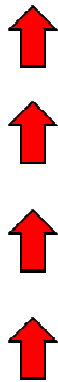


Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada



Stress oxydatif (reins)



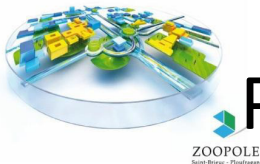
	Âges des porcelets (Jours)						ESM ²
	14	21	23	25	29	35	
GPx mit. ¹ (mU/mg prot.)	71,6	87,4	86,6	87,5	84,1	92,9	3,6
GPx tot. ¹ (mU/mg prot.)	90,1	121,3	127,8	125,9	118,2	130,5	5,6
SODmit. ¹ (U/mg prot.)	11,2	13,1	14,2	14,5	14,6	15,4	0,7
SOD tot. ¹ (U/mg prot.)	37,8	44,5	43,8	47,6	43,3	48,3	1,8

¹Effet significatif de l'âge (P < 0.05).

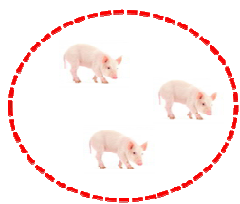


Agriculture et Agroalimentaire Canada

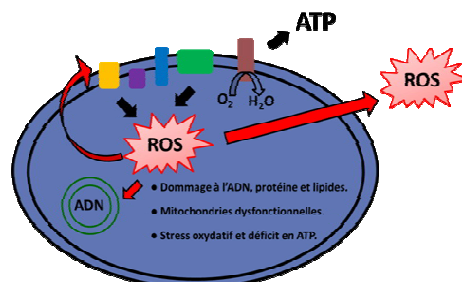
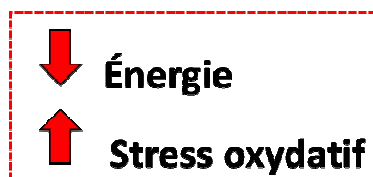
Agriculture and Agri-Food Canada



Porcelets en post-sevrage



Porcelets sevrés



Les mitochondries
comme cibles
potentielles ?



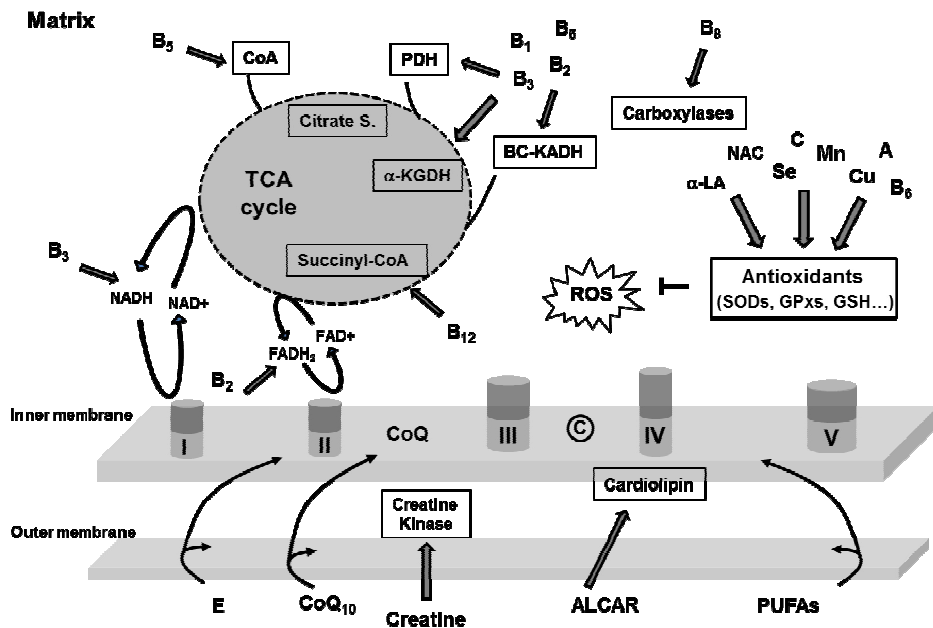
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Stratégies ciblées avec des mitonutriments



Agriculture et Agroalimentaire Canada

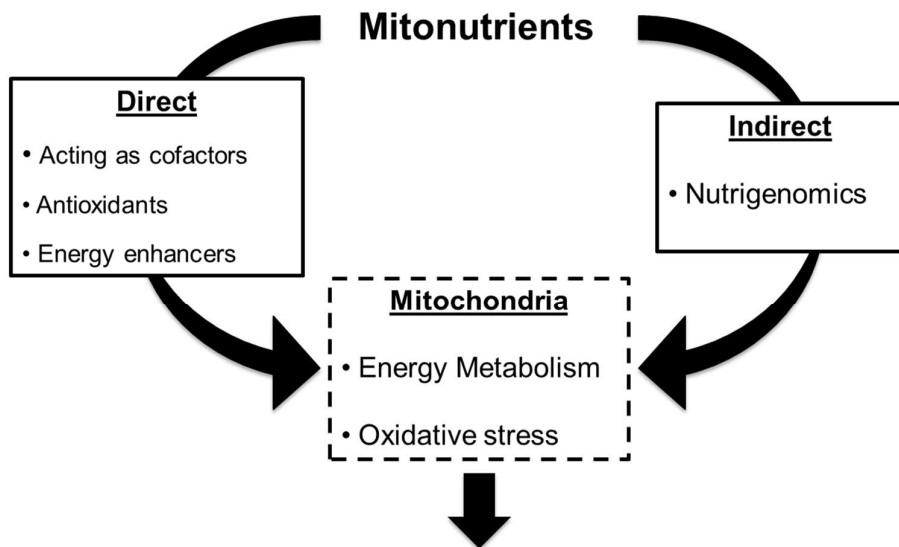
Agriculture and Agri-Food Canada

Lapointe, J. 2014. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 98(5): 809-821.



ZOOPOLE
Santé - Bien-être - Productivité

Mécanismes d'action



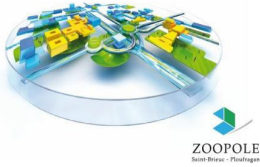
Reproduction, Immunity, Inflammation, Bacterial infections, Metabolic diseases



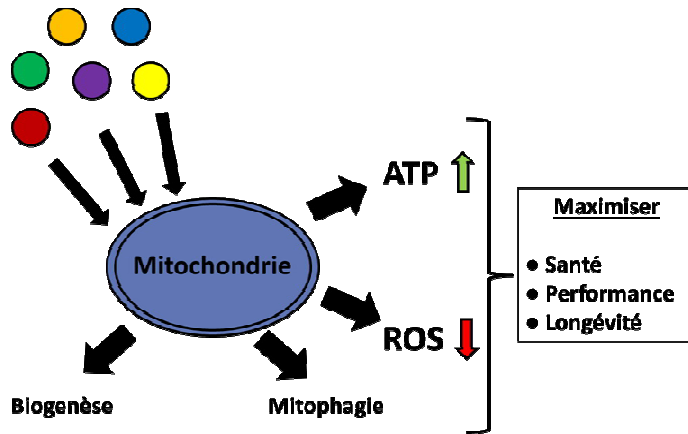
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Lapointe, J. 2014. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 98(5): 809-821.



Stratégies ciblées avec des mitonutriments



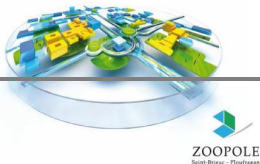
À l'étude

- Vitamines A, B6, C, D and E
- Minéraux Cu, Zn and Se
- Acide lipoiqque, coenzyme Q10
- Carnosine



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Remerciements

Étudiants au doctorat

Aliny Kétilim Novais
Yan Martel-Kennes

Assistants de recherche

Caroline Roy
Noémie Bergeron
Karine Deschêne
Émilie Fortin

Collaborateurs

J. Jacques Matte Ph.D.
Martin Lessard Ph.D.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada