

Le quatrième mémoire est consacré à l'étude de l'exhalation des poumons et de la peau. Le Hérisson ne convient pas autant que la Marmotte pour cette étude, parce qu'il se réveille trop facilement et présente de grandes irrégularités respiratoires. Les cinq états du sommeil se caractérisent bien plus par la quantité d'acide carbonique exhalé que par les quantités d'oxygène absorbées par kilogramme et par heure.

-	Sommeil le plus profond	0 gr 020	CO ²
-	tranquille	de 0 gr 020 à 0 gr 050	
-	léger	de 0 gr 050 à 0 gr 250	
-	avec ivresse	de 0 gr 250 à 0 gr 700	
-	Veille	de 0 gr 762 à 1 gr 273	

Il tire d'autre part cette conclusion de ses expériences, que la Marmotte éveillée exhale en moyenne 75 fois autant d'acide carbonique et consomme 41 fois autant d'oxygène que dans son profond engourdissement. Quand la Marmotte est éveillée, elle consomme proportionnellement moins d'oxygène qu'elle n'exhale d'acide carbonique, comme cela se voit, d'après l'auteur, chez d'autres Mammifères éveillés, mais c'est le contraire chez la Marmotte endormie. Le Hérisson éveillé exhale environ 20,5 fois autant d'acide carbonique et absorbe 18,4 fois autant d'oxygène que le Hérisson engourdi. Plus l'engourdissement est intense et plus l'absorption de l'oxygène dépasse l'exhalation de l'acide carbonique. Vers la fin d'une période de sommeil au neuvième jour, il vit que la quantité d'acide carbonique expiré, dans tous les cas, surpassait celle de l'oxygène absorbé, mais l'animal était près de son réveil. Valentin a trouvé sur 7 expériences que 2 fois il y avait eu absorption d'azote et 5 fois perte du même gaz. Une plaque de verre, enduite d'acide chlorhydrique, développe des nuages blancs distincts quand on la met en contact avec l'air d'un réservoir où a séjourné une Marmotte pendant un certain nombre d'heures. Il trouve que la Marmotte éveillée élimine 20 fois autant d'eau que dans le sommeil le plus profond ; mais il a obtenu des chiffres trop forts, car il faut joindre à l'exhalation pulmonaire celle de la peau, qu'il ne pouvait séparer avec son appareil. Il a confirmé les remarques de certains observateurs précédents, à savoir que les Marmottes et les Hérissons peuvent séjourner assez longtemps dans un air fortement saturé d'acide carbonique, et relativement pauvre en oxygène. Une Marmotte enfermée en vase clos avait 13 respirations par minute, une heure après 16 ; au bout de quatre heures, il n'existait plus de mouvements respiratoires : l'animal était mort sans changer sa position première.

Appendice, Dubois, 1896.