

# Ajustement pour l'Altitude<sup>1</sup>

La concentration en hémoglobine dans le sang varie en fonction de divers facteurs, notamment l'âge, le sexe et le stade de la grossesse. Elle est également affectée par l'origine ethnique, l'altitude et le tabagisme. C'est pour ces raisons qu'il existe différentes valeurs seuils pour définir l'anémie selon l'âge et le sexe. Beaucoup de femmes enceintes réfugiées peuvent ne pas connaître précisément leur âge gestationnel et c'est pour cette raison-ci principalement, ainsi que pour la petite taille d'échantillon, que l'évaluation de la concentration en hémoglobine chez les femmes enceintes est maintenant exclue des enquêtes nutritionnelles dans les contextes de réfugiés.

Au-delà de 1000 mètres d'altitude par rapport au niveau de la mer, on sait que la concentration en hémoglobine augmente afin de compenser la baisse de la pression partielle en oxygène et la réduction de la saturation en oxygène du sang. Cela se traduit par une production compensatoire accrue de globules rouges permettant ainsi de fournir suffisamment d'oxygène aux tissus<sup>2</sup>. La progression est curviligne, avec l'augmentation de la concentration en hémoglobine qui est de plus en plus importante au fur et à mesure que l'altitude augmente.

Deux publications fournissent de plus amples informations sur les valeurs seuils de l'hémoglobine et les différents ajustements (UNICEF, UNU, OMS 2001 ; Nestel & Le comité directeur INACG 2002). Bien que les différences entre les deux publications soient mineures, selon Sullivan et al. du Centre de Contrôle et de Prévention des Maladies (CDC), les recommandations de l'UNICEF, l'UNU et de l'OMS de 2001 sont préférées en raison d'un consensus réunissant de nombreux experts.

L'ajustement pour l'altitude est basé sur la formule suivante.

$$\text{Ajustement Hb} = -0.032 \times (\text{altitude en mètres} \times 0.0032808) + 0.022 \times (\text{altitude en mètres} \times 0.0032808)^2$$

L'ajustement de la concentration en hémoglobine peut être fait de deux différentes manières. Cela peut être fait en ajoutant un facteur d'ajustement à la valeur seuil elle-même, puis en comparant la valeur seuil ajustée à la valeur d'hémoglobine individuelle non ajustée des personnes testées (ci-après dénommée méthode 1). Ou alors, le facteur d'ajustement peut être soustrait à la concentration en hémoglobine individuelle, puis la concentration en hémoglobine est comparée aux valeurs seuils normales non ajustées et utilisées couramment (ci-après dénommée méthode 2).

Le tableau ci-dessous fournit l'ajustement pour les valeurs seuils (méthode 1), ainsi que le facteur d'ajustement à appliquer pour la concentration en hémoglobine selon différents niveaux d'altitude (méthode 2). Dans ce tableau les différents niveaux d'altitude ont été regroupés par catégories et fournissent donc un facteur d'ajustement estimé pour l'hémoglobine en fonction des catégories d'altitude.

1 La version originale de ce document a été développée en 2012 par Ismail Arte Rage (ancien conseiller régional HCR à Nairobi) et Mélody Tondeur (Consultante en nutrition HCR) d'après l'expérience acquise lors de la mise en œuvre d'enquêtes nutritionnelles au Rwanda.

2 Centers for Disease Control and Prevention. Criteria for anemia in children and childbearing-aged women. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1989;38:400-404

**Tableau 1 Ajustements des valeurs seuils de l'hémoglobine et facteur d'ajustement individuel de l'hémoglobine selon l'altitude<sup>3</sup>**

	Méthode 1	Méthode 2
Altitude (m)	Ajustement des valeurs seuils de l'hémoglobine (g/dL)	Ajustement des valeurs individuelles d'hémoglobine (g/dL)
<1000	Pas d'ajustement	Pas d'ajustement
≥1000, <1250	+0.2	-0.2
≥1250, <1750	+0.5	-0.5
≥1750, <2250	+0.8	-0.8
≥2250, <2750	+1.3	-1.3
≥2750, <3250	+1.9	-1.9
≥3250, <3750	+2.7	-2.7
≥3750, <4250	+3.5	-3.5
≥4250, <4750	+4.5	-4.5
≥4750, <5250	+5.5	-5.5
≥5250	+6.7	-6.7

Le HCR recommande que la **méthode 2** soit utilisée dans les contextes où la concentration en hémoglobine a besoin d'être ajustée pour l'altitude lors de la mise en œuvre d'enquête nutritionnelle SENS. Le tableau 2 ci-dessous fournit les facteurs d'ajustement spécifiques à appliquer aux valeurs individuelles d'hémoglobine pour les camps de réfugiés/zones d'enquête où la concentration en hémoglobine nécessite d'être ajustée en fonction de l'altitude pour la mise en œuvre d'enquête nutritionnelle SENS. Les données sur l'altitude des camps/zones d'enquête ont été obtenues auprès du département GIS du HCR (2018). Les camps/zones d'enquête situés à plus de 1000 mètres d'altitude sont listés ci-dessous.

Notez que les facteurs d'ajustement pour l'altitude sont appliqués automatiquement dans les enquêtes SENS utilisant la collecte de données mobiles (méthodes MDC) permettant ainsi au responsable d'enquête de ne pas avoir besoin d'effectuer de conversion au moment de l'analyse.

<sup>3</sup> Kevin M. Sullivan, Zuguo Mei, Laurence Grummer-Strawn, and Ibrahim Parvanta, (2008) Haemoglobin adjustments to define anaemia. Tropical Medicine and International volume 13 no 10 pp 1267–1271

**Tableau 2 Ajustement des valeurs individuelles d'hémoglobine pour les enquêtes nutritionnelles SENS**

Pays	Camp / Situation	Altitude (en pied)	Altitude	Reduction in individual HB concentration (g/dl)
Afghanistan	Gulan	4247	1294.51	-0.2
Burundi	Gasorwe / Kinama	5626	1714.74	-0.5
Burundi	Kavumu	5452	1661.88	-0.5
Burundi	Musasa	5769	1758.36	-0.6
Burundi	Bwagiriza	5094	1552.78	-0.4
Ethiopie	Sherkole	4099	1249.40	-0.2
Ethiopie	Sheder	5648	1721.58	-0.5
Ethiopie	Tongo	5913	1802.25	-0.6
Ethiopie	Bambasi	4677	1425.61	-0.3
Ethiopie	Tsore	5094	1552.63	-0.4
Ethiopie	Mai Aini	5224	1592.14	-0.4
Ethiopie	Kebribeyah	5688	1733.81	-0.5
Ethiopie	Aw-barre	5287	1611.45	-0.5
Ethiopie	Adi Harush	4409	1343.78	-0.3
Ethiopie	Shimelba	3374	1028.29	-0.1
Ethiopie	Hitsats	3477	1059.81	-0.1
Ethiopie	Gure-Shombola	4649	1417.11	-0.3
Malawi	Dzaleka	4810	1465.98	-0.4
Rwanda	Kigeme	7050	2148.71	-0.8
Rwanda	Gihembe	7443	2268.63	-1.0
Rwanda	Kiziba	6496	1979.90	-0.7
Rwanda	Nyabiheke	5291	1612.84	-0.4
Rwanda	Mugombwa	5330	1624.71	-0.5
Rwanda	Mahama	4430	1350.24	-0.3
Thaïlande	Umpiem	3929	1197.55	-0.2
République Unie de Tanzanie	Nduta	4302	1311.38	-0.3
République Unie de Tanzanie	Mtendeli	4284	1305.70	-0.3
République Unie de Tanzanie	Nyarugusu	4014	1223.46	-0.2