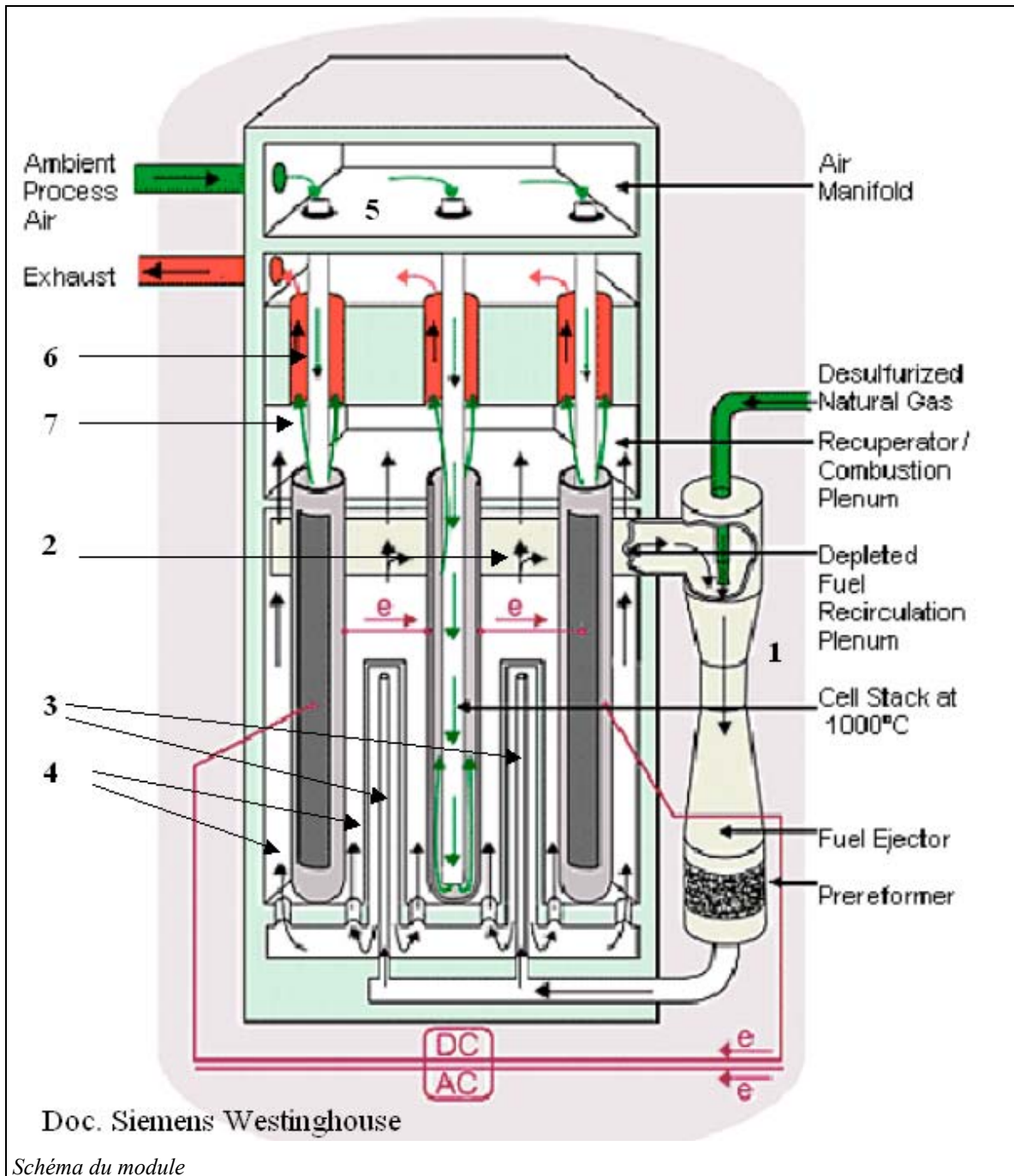


Modélisation de la pile Siemens Westinghouse

Dans cet exercice, nous vous proposons de repartir du cinquième modèle pour modéliser aussi finement que possible le module de pile SOFC proposé par Siemens et Westinghouse (cf. figure ci-dessous).

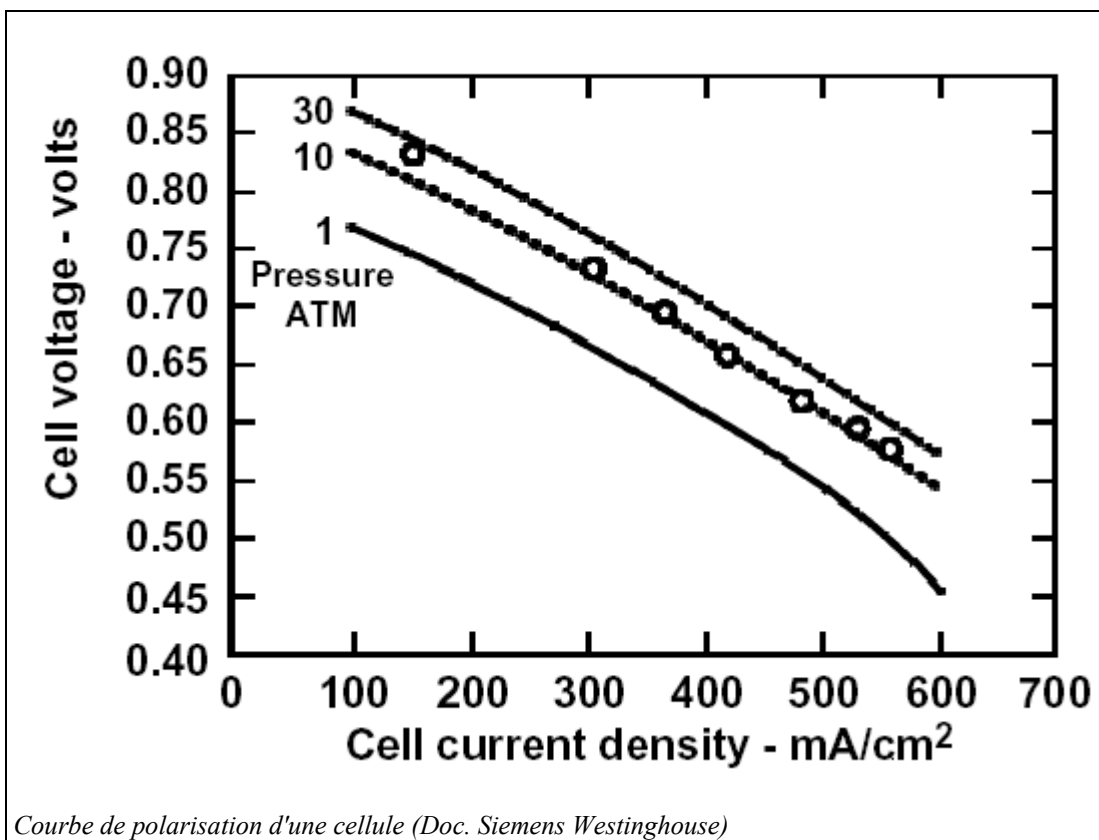


Le combustible, du gaz naturel désulfuré, entre à droite de l'appareil, au point 1. Il est dirigé vers un éjecteur connecté à une tubulure qui aspire du gaz en sortie d'anode, au point 2, qui est ainsi partiellement recyclé.

Les gaz en sortie d'anode contenant beaucoup d'eau, ceci permet d'humidifier le combustible tout en le préchauffant. Le mélange entre ensuite dans le reformeur interne, constitué de tubes verticaux (3) chauffés par rayonnement par les cellules de la pile. Le combustible converti circule ensuite à l'extérieur des cellules (4)

L'air entre en haut à gauche du module, en 5, et se réchauffe en 6 par échange avec les gaz sortant de la pile. Il est ensuite injecté dans des tubes d'alimentation jusqu'au bas des cellules, puis circule dans l'espace annulaire entre les tubes et les cellules. L'air appauvri est enfin mélangé en 7 avec la fraction non recirculée des gaz sortant de l'anode, un complément d'oxydation prenant place du fait des hautes températures. Les gaz chauds sont alors évacués, après préchauffage de l'air entrant.

Vous commencerez par déterminer un [jeu de paramètres du modèle électrique](#) représentant aussi bien que possible les performances des cellules dont les courbes de polarisation ont été données dans cette séance, en tenant compte de l'influence de la pression.



Courbe de polarisation d'une cellule (Doc. Siemens Westinghouse)

Vous représenterez ensuite l'ensemble des échanges thermiques qui prennent place dans le module SOFC de Siemens et Westinghouse, en jouant sur les débits de méthane, d'air et de gaz recyclés pour obtenir les meilleures performances. L'oxydation finale sera représentée par une chambre de combustion réalisant la combustion complète du gaz en sortie d'anode non recyclé.

En fonction des explications disponibles, vous déterminerez l'opportunité de [tenir ou non compte du refroidissement](#) de la pile, sachant que vous disposez d'un paramètre dans l'écran du mélangeur d'entrée pour ce faire.