

Corrigé exercice 21

COMPOSITION D'UN DÉSHÉRBANT

1) On remarque tout d'abord qu'un proton d'acide carboxylique a, selon la table, un déplacement chimique compris entre 11,0 et 12,0 ppm. Le signal de ce proton n'est donc visiblement pas enregistré dans les spectres fournis (l'abscisse du spectre joint ne va pas au-delà de 8 ppm...).

Dans les deux tableaux, on repère en outre trois signaux tout à fait similaires au-delà de 6,5 ppm qui ne peuvent correspondre qu'aux protons aromatiques (6,5-8,0 ppm selon la table). Les deux molécules ayant des groupes aromatiques substitués de manière similaire, on ne peut utiliser cette zone du spectre pour les distinguer. On les analysera de manière plus détaillée à la fin de cette question.

En-dehors des protons mentionnés ci-dessus, on constate :

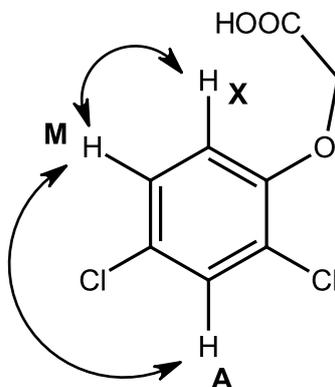
- que le mécoprop possède trois groupes de protons isochrones : un groupe CH₃ sur le groupe phényle, devant donner un signal **singulet** de déplacement chimique 2,4-2,6 ppm selon la table ; un groupe CH situé entre O et CO dont fortement déblindé, devant donner un **quadruplet** par couplage avec le groupe CH₃ voisin, qui, lui, doit donner un signal **doublet** peu déblindé (0,8-1,5 ppm) selon la table. On retrouve bien ces trois signaux dans le tableau de gauche, qui correspond donc au mécoprop.

- que le 2,4-D n'a qu'un signal singulet, correspondant au groupe CH₂ situé entre O et CO, de déplacement chimique similaire au signal du H du mécoprop en même position. On retrouve bien ce signal à 4,38 ppm dans le tableau de droite (4,44 ppm dans le spectre du mécoprop, ce qui est cohérent).

Le tableau de gauche correspond au spectre du mécoprop et celui de droite à celui du 2,4-D.

Retour sur l'analyse des signaux des protons aromatiques (par exemple du 2,4-D, mais c'est similaire pour le mécoprop).

On indique les différents couplages :



Le proton A (signal à 7,31 ppm) couple avec le proton M avec une constante de couplage $^4J = 2,4$ Hz, ce qui donne un **doublet**. La table indique 2-4 Hz pour ce type de couplage : c'est cohérent !

Le proton X (signal à 6,72 ppm) couple avec le proton M avec une constante de couplage $^3J = 8,8$ Hz, ce qui donne un **doublet**. La table indique 8-10 Hz pour ce type de couplage : cela correspond !

Enfin, le proton M (signal à 7,12 ppm) couple avec X et avec A, avec les deux constantes de couplage précédentes : ceci justifie bien l'obtention d'un **doublet de doublets**.

2) Grâce aux déplacements chimiques, on déduit :

- que le pic B correspond au singulet du spectre du mécoprop (groupe CH₃ sur le groupe phényle).

- que le pic A correspond au singulet du spectre du 2,4-D (groupe CH₂) (le signal qui suit immédiatement est le quadruplet du CH du mécoprop mais il semble suffisamment séparé).

Soit x la proportion de mécoprop dans le mélange, l'intégration du pic B est proportionnelle à $3x$ (car dû à 3 protons CH_3) alors que celle du pic A est proportionnelle à $2(1 - x)$ (car dû à 2 protons CH_2). Or on indique que : $\frac{3x}{2(1-x)} = 10$. On en déduit :

$$x = \frac{20}{23} = 0,87$$

Le mélange contient 87% de mécoprop et 13% de 2,4-D.