

SVT	Thème 2A – De la plante sauvage à la plante domestiquée	Term Spécialité
DST	Chapitre 2 : La plante productrice de matière organique	ESTHER

## Proposition de corrigé (modifié d'après sujetsdebac.fr)

Les plantes vertes sont autotrophes, c'est-à-dire qu'elles produisent leurs matières organiques à partir de matières minérales au cours de la photosynthèse. Mais il existe des plantes comme les orchidées albinos, qui ne possèdent quasiment pas de chlorophylle, et sont donc incapables de réaliser la photosynthèse. Elles doivent donc trouver une autre source de matières carbonées.

### *Comment ces orchidées albinos assurent-elles leur nutrition carbonée ?*

**On peut émettre l'hypothèse que ces orchidées aient un comportement parasite et qu'elles récupèrent des sucres fabriqués (molécules carbonés) par d'autres êtres vivants.**

Pour vérifier cette hypothèse, on va analyser les échanges entre les orchidées albinos et leur milieu.

Le document 1 nous apprend que l'orchidée albinos pousse au pied des arbres tels le saule ou le bouleau. On constate également que dans le sol, autour des orchidées et des arbres, il y a un réseau de filaments de champignon, appelé champignons mycorhiziens. On peut donc affiner notre hypothèse et supposer que l'orchidée récupère ses nutriments des arbres et/ou des champignons.

→ On va donc vérifier s'il existe des liens, des « connections » entre les arbres, les champignons et les orchidées.

Le document 2A qui est une observation au microscope (optique et électronique) de racine d'orchidées (CT) nous permet d'observer des pelotons de filaments mycéliens à l'intérieur des cellules de la racine d'orchidée. On en déduit qu'il s'agit d'un **endomycorhize**. Dans le document 2B, qui est une observation au microscope de racine de Pin, on voit que le champignon entoure la racine et que certains filaments ont pénétré entre les cellules de la racine du Pin, et forme un réseau de Hartig. Les filaments du champignon ne pénètrent pas dans les cellules du Pin, il s'agit donc ici d'une **ectomycorhize**. On a donc une communication possible pour les nutriments entre les champignons et les orchidées ou entre les arbres et les orchidées (via les champignons).

→ Il nous faut maintenant démontrer qu'il y a effectivement des échanges nutritifs entre les deux espèces. Pour cela, on va s'intéresser à des expériences de marquage radioactif.

Le document 4 présente une expérience de marquage du CO<sub>2</sub> au <sup>14</sup>C pour comprendre l'origine de la matière organique de l'espèce **Corallorhiza**. On constate que quand la matière organique de l'arbre (bouleau ou saule) a été marquée au carbone 14 (<sup>14</sup>C), on en retrouve une partie dans l'orchidée si et seulement si elle est en relation avec l'arbre par le champignon mycorhizien. Quand l'orchidée est en association avec un arbre, mais sans champignon, on voit qu'elle ne reçoit pas de matière organique marquée au <sup>14</sup>C issue de l'arbre, que ce soit un bouleau ou un saule. Donc une partie de la matière organique produite par photosynthèse au niveau de l'arbre est transmise à l'orchidée en passant par le champignon mycorhizien ce qui va dans le sens de notre hypothèse.

Pour aller plus loin, le document 3 présente les signatures isotopiques en <sup>15</sup>N et <sup>13</sup>C de différentes espèces. L'orchidée a une signature isotopique assez proche de celle du champignon, mais très éloignée de celle de l'arbre :

– En ce qui concerne le <sup>13</sup>C: le delta de l'orchidée est de -24‰, alors qu'il est de -26‰ pour le champignon mais de -32‰ pour l'arbre.

– En ce qui concerne le <sup>15</sup>N: le delta de l'orchidée est de +10‰, proche de celui du champignon +8‰, alors que celui de l'arbre n'est que de +3‰.

On peut donc en déduire que l'orchidée reçoit une grande partie de sa nutrition carbonée et azotée provenant du champignon. La matière organique, les sucres, passent donc de l'arbre aux champignons qui les transforment, les assimilent PUIS les orchidées captent une partie de cette matière organique.

En conclusion, l'orchidée albinos ne peut pas faire la photosynthèse et donc produire sa propre matière organique. Pour pallier à cela, elle doit être en relation avec un arbre par l'intermédiaire d'un réseau de champignons mycorhiziens qui établissent des endomycorhizes avec l'orchidée et des ectomycorhizes avec l'arbre. Cela se fait en 2 étapes :

- 1<sup>ère</sup> étape: L'arbre produit de la matière organique par photosynthèse. Une partie de la matière produite par les feuilles arrive dans les racines de l'arbre. Grâce aux filaments mycéliens introduits entre les cellules de la racine, une partie de cette matière passe dans les cellules du champignon.
- 2<sup>ème</sup> étape: Une partie de la matière organique du champignon (donc transformée par le champignon) est transmise à l'orchidée et nourrit l'orchidée albinos.

Pour finir, on peut se demander si l'orchidée fournit d'autres « services » aux champignons et aux arbres, ou s'il est consommé uniquement leurs nutriments. Dans ce dernier cas l'orchidée est un parasite.

