

# 4. Nuages

*A vous de jouer !*

Quel genre de nuage  
et combien d'octas ?

# 4. Nuages



# 4. Nuages



# 4. Nuages





# 4. Nuages



# 4. Nuages

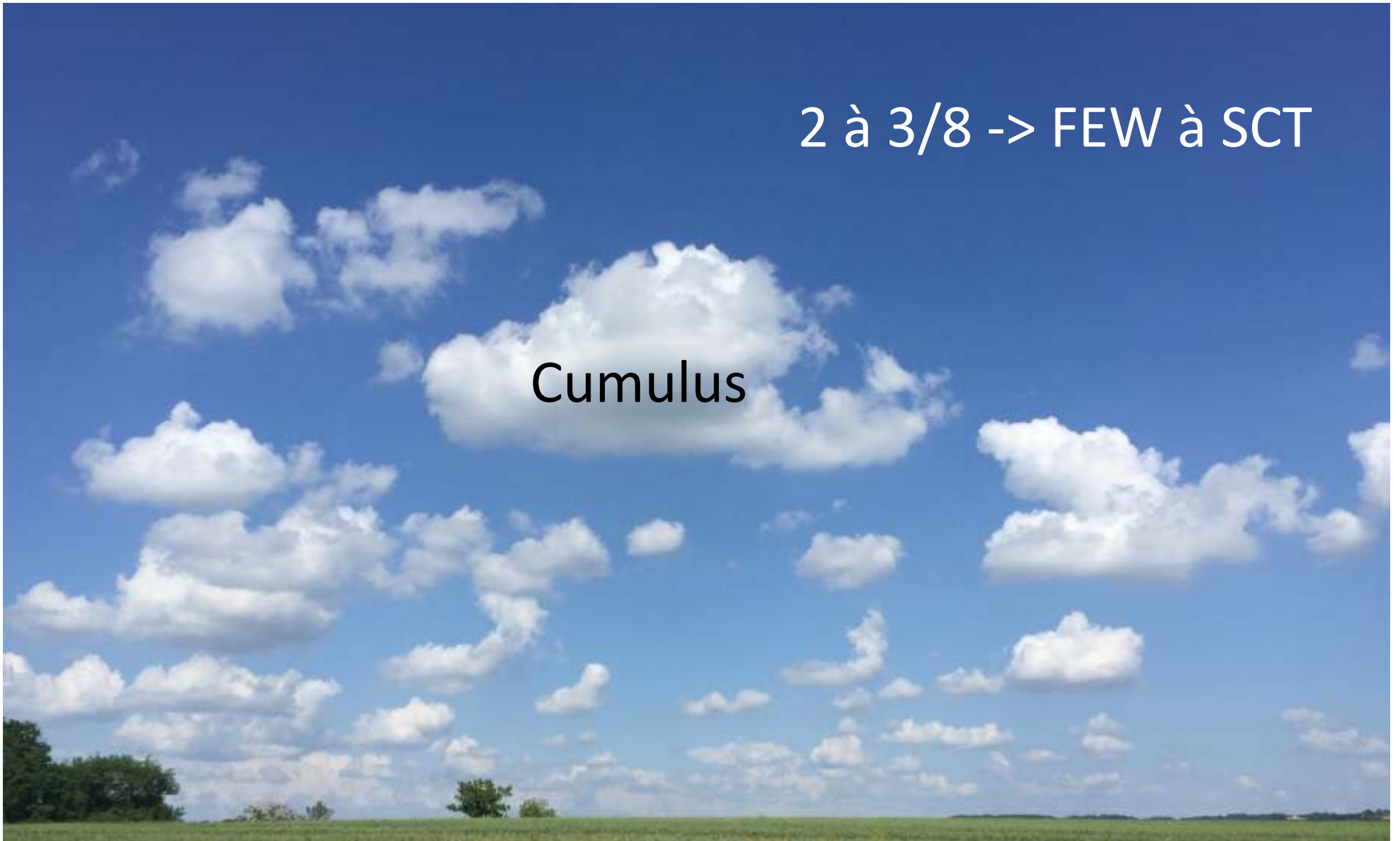




# 4. Nuages

2 à 3/8 -> FEW à SCT

Cumulus



# 4. Nuages

Stratus

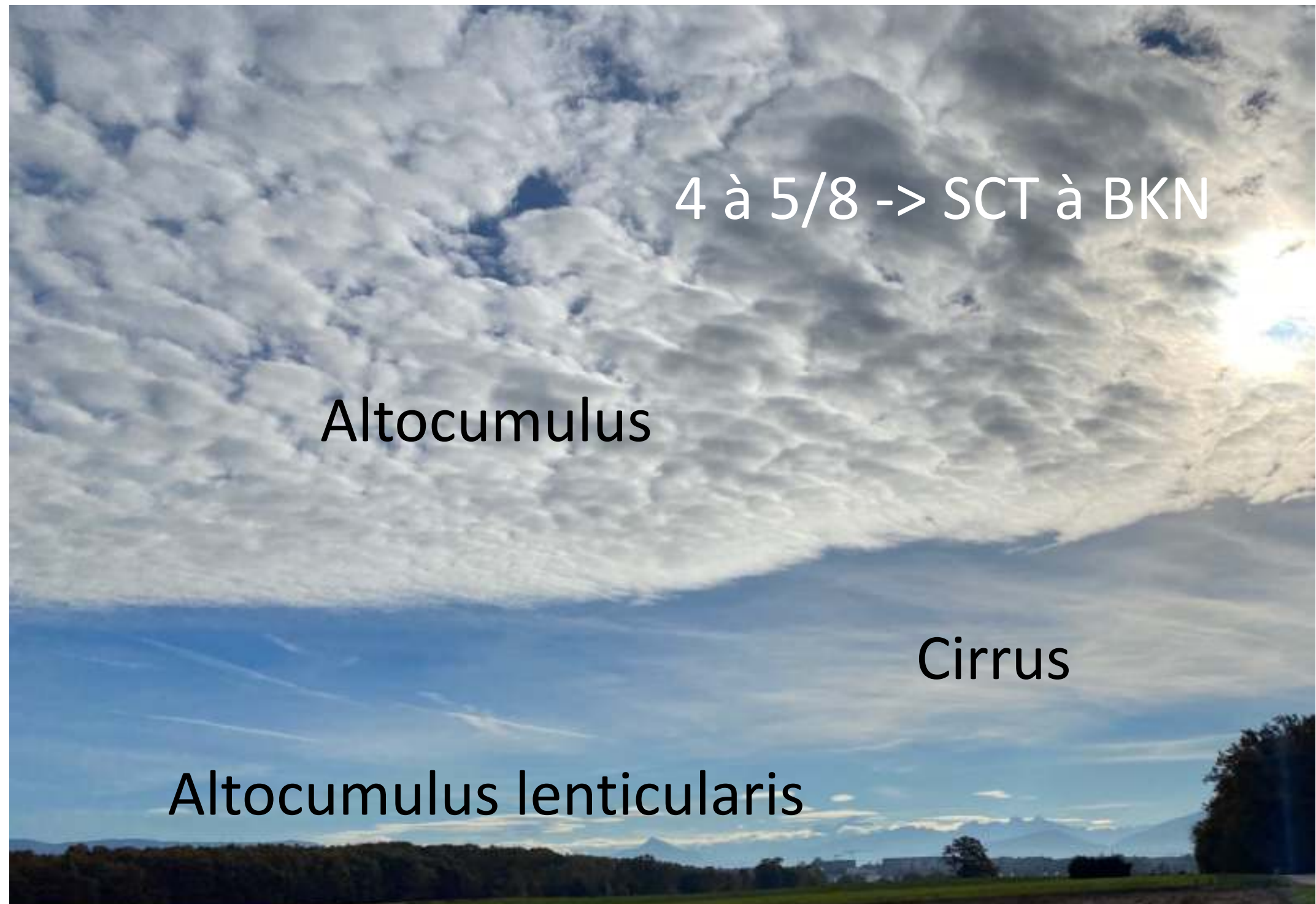
7 à 8/8 -> BKN à OVC

Stratocumulus

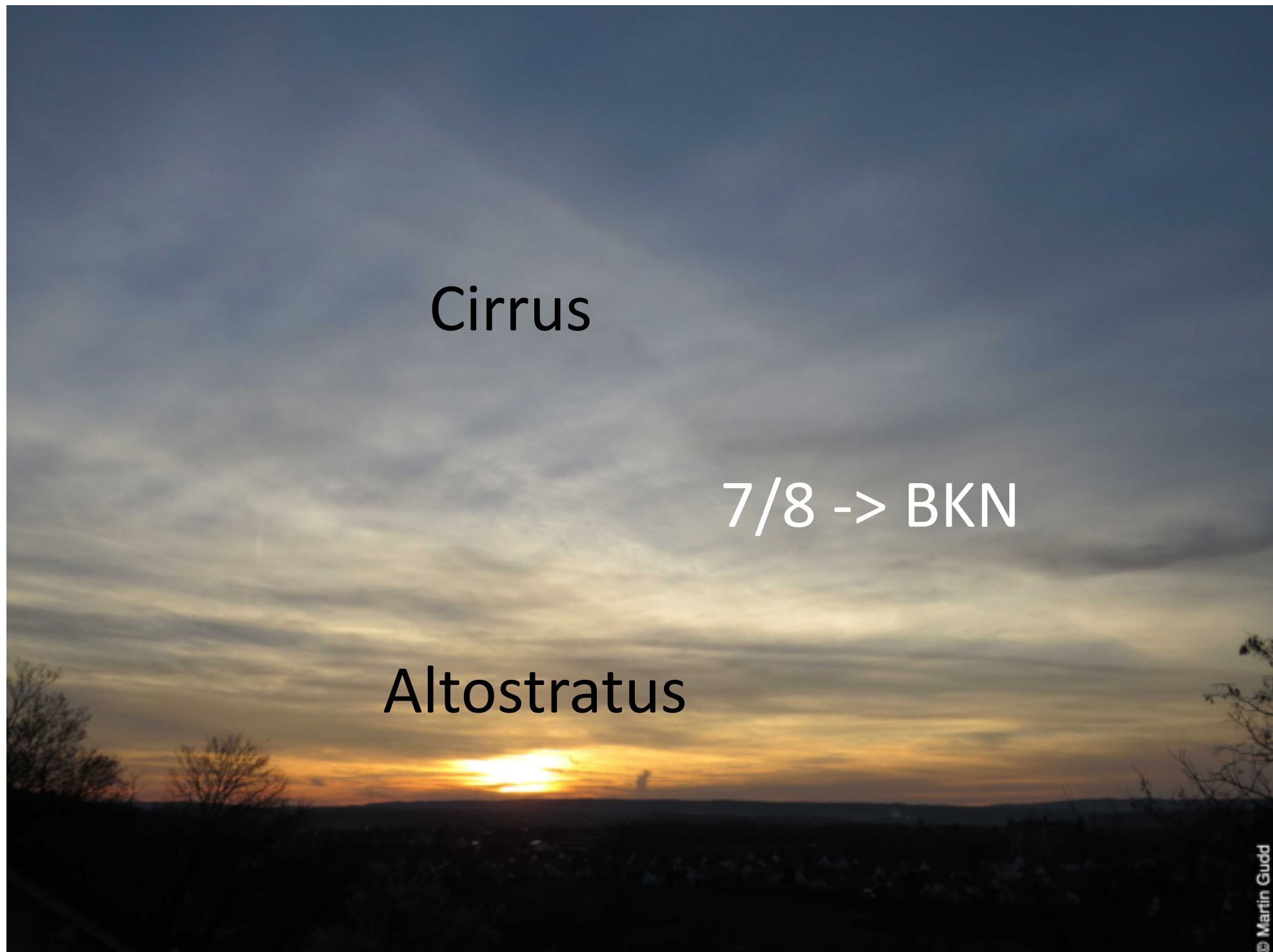




# 4. Nuages



# 4. Nuages





# 4. Nuages

Cumulus

1 à 2/8 -> FEW





# Questions

1. Donner le nom des changements d'état entre liquide et vapeur et les échanges d'énergies impliqués.
2. Qu'est-ce que la chaleur latente?
3. A quel changement d'état correspond la formation des nuages?

# Questions

4. Par une température de 10 °C, une masse d'air a une humidité relative de 60 %. Comment cette dernière variera-t-elle si la température monte à 20 °C?

- A) elle augmentera de 50 %
- B) elle baissera
- C) elle restera constante
- D) elle augmentera de 60 %

# Questions

5. Deux masses d'air contiennent la même quantité de vapeur d'eau par unité de volume, elles ont donc la même humidité absolue. Elles ne sont toutefois pas à la même température : la masse d'air  $M_1$  est plus chaude que la masse d'air  $M_2$ .

5.1. Laquelle des deux peut contenir le plus de vapeur d'eau?

5.2. Quel sont les paramètres utilisés pour caractériser l'humidité de l'air?



# Questions

6. Qu'est-ce que le point de rosée?
7. Quels processus permettent d'atteindre la saturation?
8. Expliquer ce qu'est la détente
9. Expliquer ce que signifie « adiabatique »
10. Donner les valeurs des gradients adiabatiques sec et saturé
11. Bonus : pourquoi l'air se refroidit plus rapidement lorsqu'il est sec que lorsqu'il est saturé?

# Questions

12. Sur l'aérodrome de Sion, il fait 20 °C au sol. En supposant que les conditions sont instables, quelle sera la température d'une parcelle d'air non saturée qui s'élève jusqu'à environ 2000 m de hauteur sol?

A) 6 °C

B) 8 °C

C) 0 °C

D) on ne peut pas répondre sans connaître le profil de température de l'atmosphère

# Questions

13. Sur l'aérodrome de Sion, il fait 20 °C au sol. En supposant que les conditions sont instables, quelle sera la température d'une parcelle d'air qui s'élève jusqu'à environ 2000 m de hauteur sol et qui atteint son point de rosée à 1000 m sol?

A) 4 °C

B) 8 °C

C) 0 °C

D) on ne peut pas répondre sans connaître le profil de température de l'atmosphère



# Questions

14. Une ascendance est générée

- A) grâce au soleil qui chauffe directement l'air près du sol
- B) par le rayonnement du sol
- C) par la chaleur transférée par conduction du sol à l'air
- D) de nuit comme de jour

# Questions

15. Les nuages visibles sur cette photo...



# Questions

15. Les nuages visibles sur cette photo...

- A) sont stratiformes
- B) sont de nature convective
- C) génèrent souvent des averses
- D) sont dangereux pour le vol à voile



# Questions

16. Quels genres de nuages reconnaissez-vous sur cette photo?



# Questions

17. Le phénomène à l'origine d'une baisse de visibilité sur cette photo est...

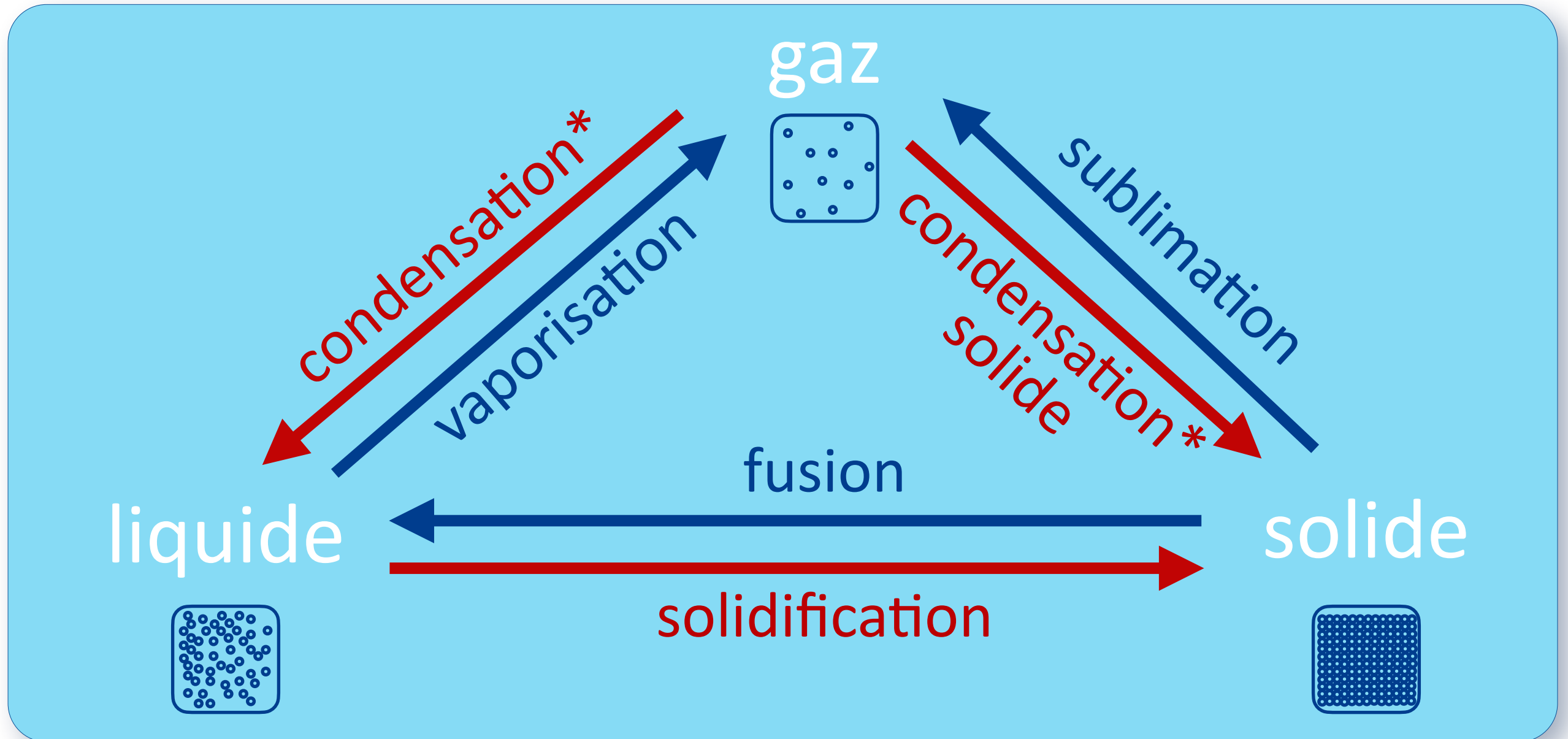


# Questions

17. Le phénomène à l'origine d'une baisse de visibilité sur cette photo est...
- A) de nature convective
  - B) souvent observé en conditions venteuses
  - C) lié à un refroidissement près du sol
  - D) uniquement lié à de la pollution, raison pour laquelle on ne l'observe que près des grandes villes

# Réponses

1.



\*La condensation est la liquéfaction dans le langage courant.

# Réponses

2. La chaleur latente est l'énergie dégagée lors d'un changement d'état de gaz vers liquide (condensation), de liquide vers solide (solidification) ou encore de gaz vers solide (condensation solide).
3. La formation des nuages correspond au changement gaz -> liquide, c'est-à-dire à la condensation. Elle libère de la chaleur latente.

# Réponses

4. Par une température de 10 °C, une masse d'air a une humidité relative de 60 %. Comment cette dernière variera-t-elle si la température monte à 20 °C?

A) elle augmentera de 50 %

**B) elle baissera**

C) elle restera constante

D) elle augmentera de 60 %



# Réponses

5. Deux masses d'air contiennent la même quantité de vapeur d'eau par unité de volume, elles ont donc la même humidité absolue. Elles ne sont toutefois pas à la même température : la masse d'air M1 est plus chaude que la masse d'air M2.

5.1. Laquelle des deux peut contenir le plus de vapeur d'eau? La plus chaude donc M1

5.2. Quel sont les paramètres utilisés pour caractériser l'humidité de l'air? Humidité relative (en %), quantité de vapeur d'eau par volume d'air sec, point de rosée

# Réponses

6. Qu'est-ce que le point de rosée? Le point de rosée est la température à laquelle il faut refroidir l'air pour atteindre la condensation, c'est-à-dire la formation des premières gouttelettes d'eau
7. Quels processus permettent d'atteindre la saturation? Refroidissement ou un apport d'humidité (mélange entre 2 masses d'air). 2 refroidissements possibles : à pression constante dit isobare (sans variation d'altitude de l'air, processus donnant la rosée du matin), ou par détente lorsqu'un volume d'air s'élève et voit son volume augmenter et ainsi sa température diminuer
8. Expliquer ce qu'est la détente : La détente est l'augmentation de volume d'une parcelle d'air qui s'élève, sous l'effet de la baisse de pression atmosphérique en altitude
9. Expliquer ce que signifie « adiabatique » : adiabatique signifie sans échange de chaleur avec le milieu environnant
10. Donner les valeurs des gradients adiabatiques sec et saturé :
  - sec :  $-1\text{ °C}/100\text{ m}$
  - saturé :  $-0,6\text{ °C}/100\text{ m}$
11. Bonus : pourquoi l'air se refroidit plus rapidement lorsqu'il est sec que lorsqu'il est saturé? Lorsque l'air est saturé, il est composé en partie de gouttelettes d'eau en suspension qui deviennent toujours plus nombreuses au cours de la détente adiabatique par condensation. La condensation étant une transformation dégageant de la chaleur latente, le refroidissement est donc ralenti et moins rapide que pour l'air sec.

# Réponses

12. Sur l'aérodrome de Sion, il fait 20 °C au sol. En supposant que les conditions sont instables, quelle sera la température d'une parcelle d'air non saturée qui s'élève jusqu'à environ 2000 m de hauteur sol?

A) 6 °C

B) 8 °C

**C) 0 °C  $\rightarrow 20 - 1 \times 20 = 0$  °C**

D) on ne peut pas répondre sans connaître le profil de température de l'atmosphère

# Réponses

13. Sur l'aérodrome de Sion, il fait 20 °C au sol. En supposant que les conditions sont instables, quelle sera la température d'une parcelle d'air qui s'élève jusqu'à environ 2000 m de hauteur sol et qui atteint son point de rosée à 1000 m sol?

**A) 4 °C  $\rightarrow 20 - 1 \cdot 10 - 0,6 \cdot 10 = 20 - 16 = 4$  °C**

B) 8 °C

C) 0 °C

D) on ne peut pas répondre sans connaître le profil de température de l'atmosphère

# Réponses

14. Une ascendance est générée

- A) grâce au soleil qui chauffe directement l'air près du sol
- B) par le rayonnement du sol
- C) par la chaleur transférée par conduction du sol à l'air**
- D) de nuit comme de jour

# Réponses

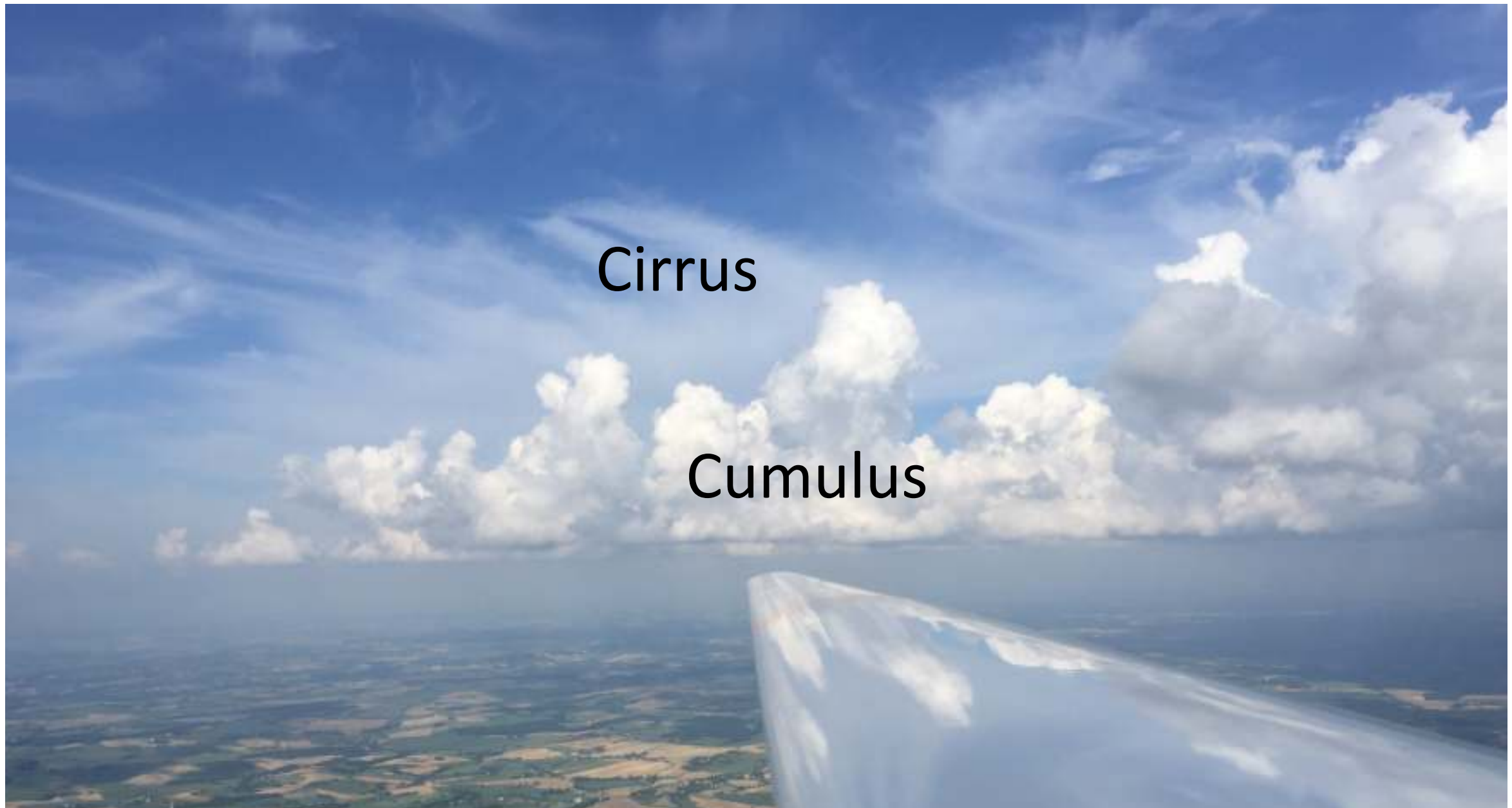
15. Les nuages visibles sur cette photo...

- A) sont stratiformes
- B) sont de nature convective**
- C) génèrent souvent des averses
- D) sont dangereux pour le vol à voile



# Réponses

16. Quels genres de nuages reconnaissez-vous sur cette photo?



Cirrus

Cumulus

# Réponses

17. Le phénomène à l'origine d'une baisse de visibilité sur cette photo est...

A) de nature convective

B) souvent observé en conditions venteuses

**C) lié à un refroidissement près du sol**

D) uniquement lié à de la pollution, raison pour laquelle on ne l'observe que près des grandes villes