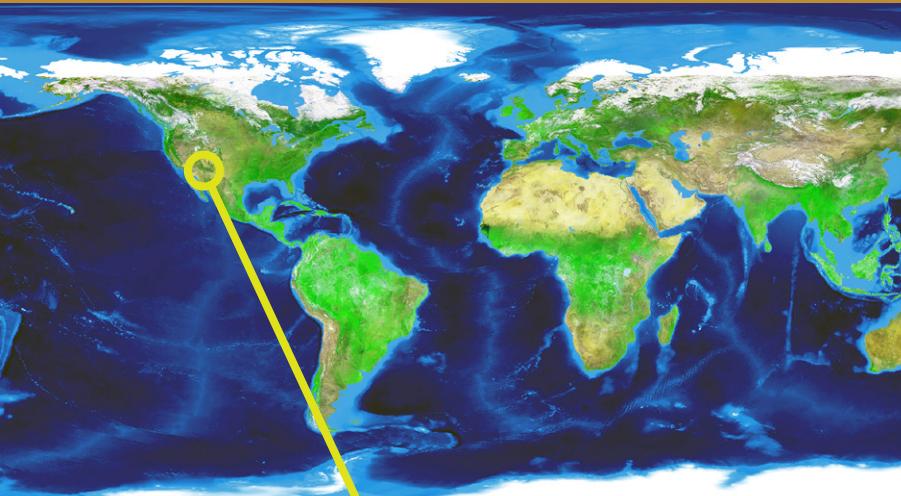
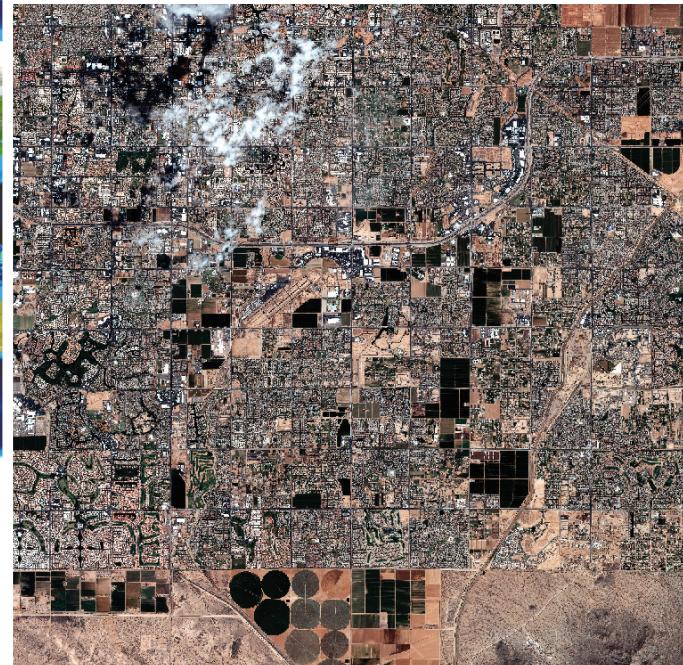


# ENJEUX AGRICOLES, IRRIGATION ET DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE



Pléiades © CNES 2015, Distribution Airbus DS



© CNES 2015

## L'exemple de l'Arizona

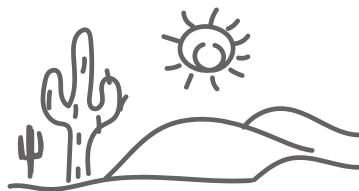
À Phoenix, ainsi que dans toutes les villes satellites du désert de Sonora, les enjeux environnementaux sont considérables. La croissance urbaine, parmi les plus dynamiques des États-Unis (la ville devrait atteindre 6 millions d'habitants en 2030), ainsi que le développement économique et résidentiel pèsent fortement sur un environnement fragile.

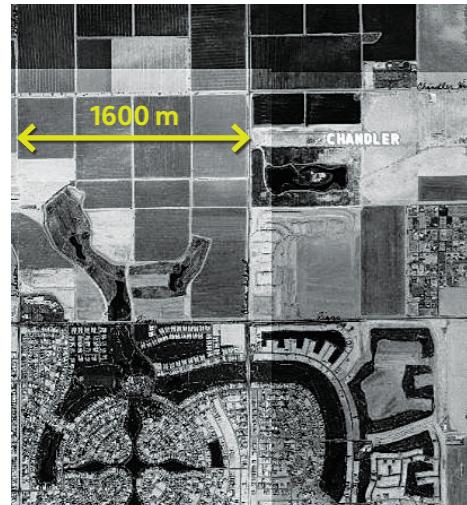
L'utilisation de l'eau dans la Valley of the Sun constitue un réel enjeu puisque la multiplication des sécheresses pourrait contrarier l'approvisionnement de la région.

La Salt River et surtout le Colorado, principales ressources de la zone, présentent des débits fortement réduits.

### Thématiques traitées

- › Croissance urbaine
- › L'agriculture dans le désert
- › L'eau, une ressource exploitée
- › Activité humaine et vulnérabilité du territoire



**Problématique 1****Comment se réalise la croissance urbaine dans la Valley if the sun ?****Quel est l'impact de la croissance démographique sur la ville de Chandler ?**

Croissance urbaine de Chandler vue par satellite en 1990 (à gauche) et en 2015 (à droite)  
© Maricopa County 2015



Pléiades © CNES 2015, Distribution Airbus DS

En 1990, la population de Phoenix était de 2,3 millions d'habitants. Les chiffres de 2018 donnent 4,8 millions. Cette croissance illustre le boom démographique des États du sud-ouest américain. Dans son évolution urbaine, la ville de Chandler, qui appartient à l'aire métropolitaine de Phoenix, illustre cette explosion de population.

**Comment prendre en compte la vulnérabilité du territoire ?**

Le long du cours de la Salt River qui traverse Phoenix, on remarque des parcelles non urbanisées. Si on compare ces zones avec les données du Maricopa County, on note la concordance entre les zones inondables (en bleu, le dégradé marquant le caractère plus ou moins élevé du risque) et les espaces non artificialisés. Ces aménagements témoignent de la prise en compte de la vulnérabilité aux inondations centennales dans la ville de Phoenix, pourtant située en plein désert.



Retenue d'eau proche de l'aéroport  
Pléiades © CNES 2015, Distribution Airbus DS



Zones inondables dans la ville de Phoenix  
© Maricopa County

**QUESTIONNEMENT**

- Relevez la concordance entre les zones artificialisées et les espaces inondables (b).
- Expliquez l'importance que peut revêtir la retenue d'eau située à l'est de l'aéroport (a).

**Problématique 2****Comment l'exploitation de la ressource en eau permet-elle l'agriculture en plein désert ?****Comment observer l'exploitation de la ressource en eau ?**

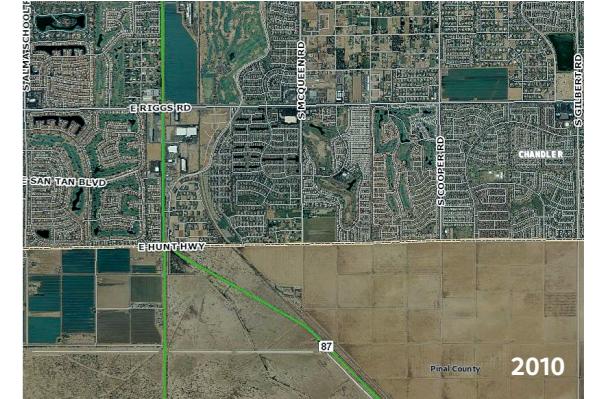
Souvent qualifiée de ville-oasis, la métropole de Phoenix a fondé son développement sur un approvisionnement régulier en eau. Cette maîtrise de la ressource hydraulique, destinée en premier lieu aux habitants, a également contribué à faire de la Valley of the Sun une région agricole très dynamique et performante.

False color  
Repose sur les bandes B8, B4, B3

+ Ajout... </> ▲

**Image composite en fausses couleurs**

Une image composite en fausses couleurs utilise au moins une longueur d'onde du spectre invisible pour représenter la Terre. Les images composites en fausses couleurs qui utilisent les bandes infrarouge, rouge et verte sont très populaires (une bande correspond à un partie du spectre électromagnétique ; un capteur satellite peut produire une image de la Terre dans différentes bandes). L'image composite en fausses couleurs est le plus souvent utilisée pour évaluer la densité et la santé des plantes puisque les plantes réfléchissent le proche infrarouge et la lumière verte, alors qu'elles absorbent le rouge. Les villes et les sols nus sont gris ou ocre, et l'eau apparaît en bleu ou en noir.



© Maricopa County 2010



© Sentinel-2 2025

**QUESTIONNEMENT**

- Etudiez la croissance des terres cultivées au sud de Chandler et déterminez, en fonction de l'organisation du parcellaire agricole, qu'il s'agit d'une irrigation moderne.

NDVI  
Repose sur la combinaison des bandes (B...

+ Ajout... </> ▲

**Indice de végétation par différence normalisée (NDVI)**

L'indice de végétation par différence normalisée est un indice simple, mais efficace pour quantifier la végétation verte. Il s'agit d'une mesure de l'état de santé de la végétation basée sur la façon dont les plantes reflètent certaines longueurs d'onde de la lumière. La fourchette de valeurs de l'indice NDVI va de -1 à 1. Les valeurs négatives du NDVI (valeurs proches de -1) correspondent à de l'eau. Les valeurs proches de zéro (-0,1 à 0,1) correspondent généralement à des zones stériles, rocheuses, sableuses ou neigeuses. Les valeurs faibles et positives représentent des arbustes et des prairies (environ 0,2 à 0,4), tandis que les valeurs élevées indiquent des forêts pluviales tempérées et tropicales (valeurs proches de 1).

**Comment observer le développement d'une région agricole ?**

Image satellite de Phoenix avec traitement d'image NDVI  
Pléiades © CNES 2015, Distribution Airbus DS

Malgré son climat aride, l'Arizona présente des résultats agricoles impressionnantes. Les légumes et les agrumes destinés au marché local et à l'exportation côtoient les grandes cultures de coton et de fourrages.

Plus d'informations [ici] (<https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndvi/>) et [ici] (<https://eos.com/ndvi/>)

**QUESTIONNEMENT**

- En utilisant l'indice de végétation, décrivez la présence des zones agricoles.



## Aller plus loin

Retrouvez toutes les ressources sur notre site

**CNES**

### Rejoindre un projet éducatif en classe



#### › ArgoHydro

Etudier le cycle de l'eau et l'impact des variations environnementales et climatiques sur les lacs et cours d'eau en utilisant les mesures de terrain et les données spatiales

### Géolimage, les études de cas

#### › États-Unis, Kansas, Garden City : l'usine à viande des Hautes Plaines arides confrontée à la surexploitation des ressources hydrauliques

##### Programme de cinquième

Des ressources limitées à gérer et à renouveler : L'énergie, l'eau, des ressources à ménager et à mieux utiliser

#### › El Ejido en Andalousie : une agriculture hyper-productiviste littorale sous une mer de plastique

##### Programme de cinquième

Des ressources limitées à gérer et à renouveler : L'énergie, l'eau, des ressources à ménager et à mieux utiliser



### Les ressources du CNES

#### › Infographie

Êtes-vous prêts pour l'agriculture du futur ?

#### › Exposition

Les déserts du monde

### Découvrir les satellites

#### › Venus

Des patchs de végétation suivis à la loupe



## Lançons le débat !

Le développement d'une ville-oasis comme Phoenix est-il durable ?



© Shutterstock

## Autres ressources

#### › Cartes

- Copernicus : La végétation à Phoenix
- Strata : sécheresse météorologique

#### › Article

Phoenix : une ville à l'avant-garde des solutions en matière de construction durable

#### › Images documentaires

Images aériennes : le développement de Phoenix



## Pistes de réflexion

- Comment se manifestent les enjeux environnementaux liés à l'eau à Phoenix ?
- La croissance urbaine de la ville peut-elle être qualifiée de durable ?