



Lire et concevoir un paysage

Emmanuelle Caillard, Franck Jault
Préface de Joël Cottin

EDITIONS
LE MONITEUR

Lire et concevoir un paysage

Emmanuelle Caillard, Franck Jault

Préface de Joël Cottin

SOMMAIRE

PARTIE 1 QU'EST-CE QUE LE PAYSAGE ?

01 Émergence et évolution de la conscience paysagère : quelques repères et réflexions	14
02 Évolution du paysage de la Haute Antiquité et en Occident à travers ses représentations picturales : quelques repères	20
03 La rencontre de la nature, du paysage et du jardin	33
04 Le paysage occidental institutionnalisé	56
05 Les échelles d'intervention	63

PARTIE 3 LE PAYSAGE QUI SE CONÇOIT

01 La prise en compte du contexte	150
02 Un projet qui « fonctionne »	154
03 Un projet formel, un projet composé	160
04 Un projet émotionnel, qui raconte une histoire	170
05 L'écopaysage	185
06 Le projet public partagé	205
07 Retranscrire la conception paysagère	212

PARTIE 2 LE PAYSAGE QUI SE DÉCHIFFRE

01 Lire le paysage	68
02 Analyser les composants du paysage	74
03 Les dynamiques paysagères	113
04 Lire une composition	117
05 Ressentir un paysage	138
06 Retranscrire une analyse paysagère	142

PARTIE 4 LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AU SERVICE DU PAYSAGE

01 Les drones	220
02 La modélisation du projet	230
03 La vidéo en temps réel	239
04 Le <i>Bulding Information Modeling</i> (BIM)	242
05 Les plateformes SIG Web	248

04

LIRE UNE COMPOSITION

C'est sans doute bien là, la spécificité du regard du paysagiste. L'analyse sensible porte sur le paysage un regard qui est assimilable au regard de l'artiste sur sa toile. Il y est question d'harmonie, de couleurs, d'effets, de lumière, de ressenti, d'émotion, d'ambiance...

L'analyse sensible se décompose en deux volets :

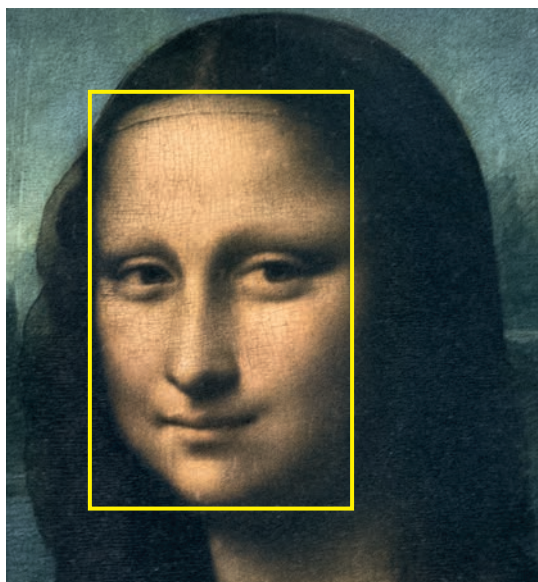
- le premier volet s'attache à restituer de la manière la plus objective possible **la composition** de l'espace que l'on a sous les yeux ;
- le second volet fait appel à la relation qu'entretient l'observateur avec le paysage observé. Bien que s'appuyant sur des analyses factuelles dont nous venons de parler, elle n'est plus objective, mais empreinte d'une forte subjectivité, puisqu'elle exprime **le ressenti et les émotions** de l'observateur lui-même.

Bref rappel sur les règles de composition dans la peinture

Dans notre volonté de rationaliser la notion de « beau », nous avons cherché à comprendre les règles de composition qui sous-tendent les œuvres agréables à regarder. Ainsi, il est admis que la composition en peinture s'appuie sur des techniques variées, mais bien volontaires de la part des artistes, de dispositions des éléments dans leur tableau.

- La géométrie sacrée, héritée d'Égypte et de Mésopotamie, se base sur la valeur symbolique des nombres, en particulier celles du triangle sacré (3-4-5) de la racine de 3 et du nombre d'or. Ce dernier correspond à une divine proportion atteinte lorsque si a est la longueur d'un rectangle et b la largeur, $(a + b)/a = a/b$ (le rapport entre a et b est alors environ de 1,618...).
- La composition liée à la perspective vient compléter le système à partir de la Renaissance. Elle se traduit par un travail de quadrillage et de grille composant le tableau, afin de retrouver les sensations réelles de l'observateur.
- Après la Renaissance, l'art des diagonales vient compléter la panoplie des possibles. Les éléments importants doivent être disposés sur les diagonales à 45° tracées à partir des angles du tableau.
- La règle des tiers vise à approcher les proportions atteintes, si on reporte sur la base d'un carré la longueur de sa diagonale pour obtenir un rectangle dont le rapport longueur/hauteur est égal à la racine carrée de 2, soit environ 1,414.

- Les lignes de force correspondent aux axes qui se dégagent d'un tableau. Ils peuvent avoir différentes orientations, une hiérarchie s'installe entre les éléments situés sur, voire à l'extrémité de ces lignes de force et les autres éléments. Les éléments situés au croisement de lignes de force (points de force) sont les plus importants.
- La règle des trois plans incite les artistes à composer leur tableau avec trois plans successifs et à placer le sujet principal au second plan.

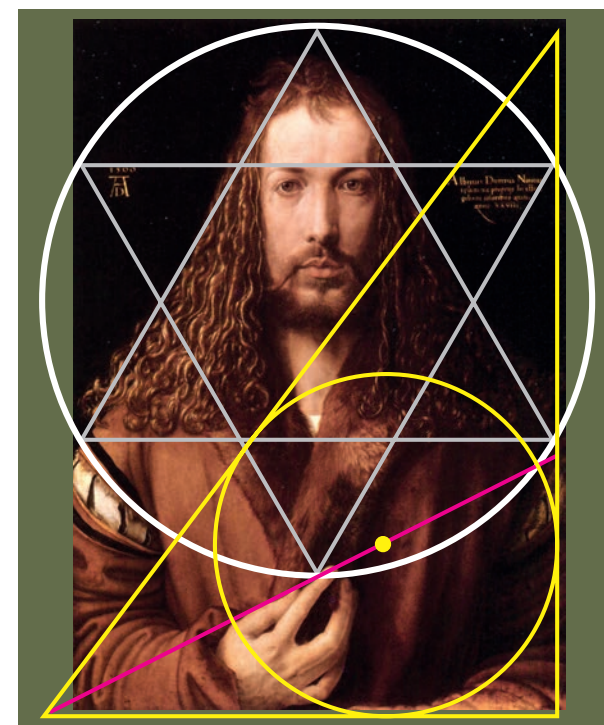


138 Le visage de la Joconde s'inscrit dans un rectangle construit avec les proportions du nombre d'or

Crédit photographique : Alberto Grosescu – stock.adobe.com

Chaque plan se décline dans des gammes de couleurs spécifiques, afin de renforcer les effets.

- Enfin, certains artistes ont souhaité s'émanciper et inventer d'autres modes de composition, avec des règles qui leur sont propres, voire sans faire usage de règles...



139 Analyse de la composition dans un autoportrait de Dürer de 1500

La composition dans le paysage

En paysage, il n'y a que rarement un cadre... Toutefois, les éléments d'un paysage peuvent être « décomposés » pour en analyser l'organisation. Cette analyse permet de :

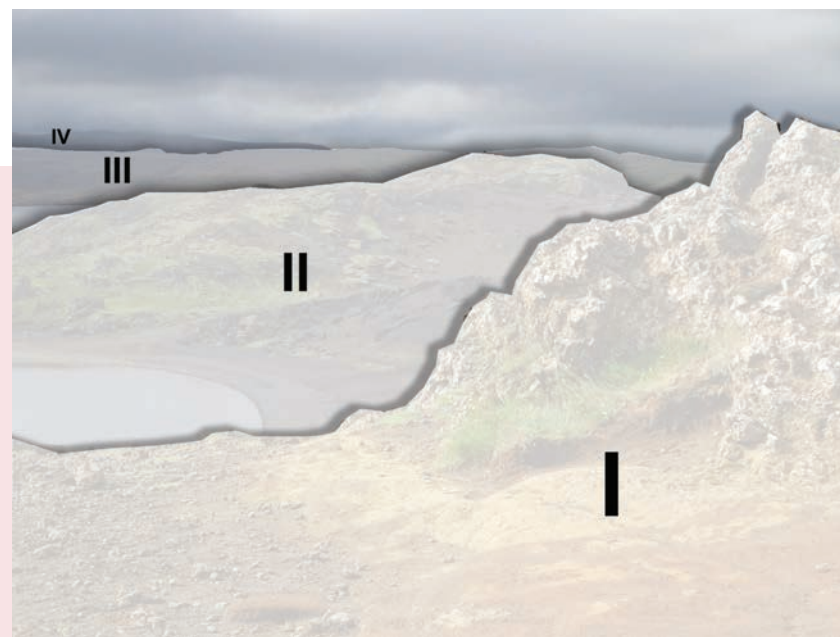
- porter un regard relativement objectif sur ce qui va finalement être à l'origine d'une émotion, d'un ressenti plus personnel ;
- veiller à ne pas rompre, sans le vouloir, une composition initialement équilibrée, lors d'une transformation du paysage
- caractériser les paysages que l'on a sous les yeux.

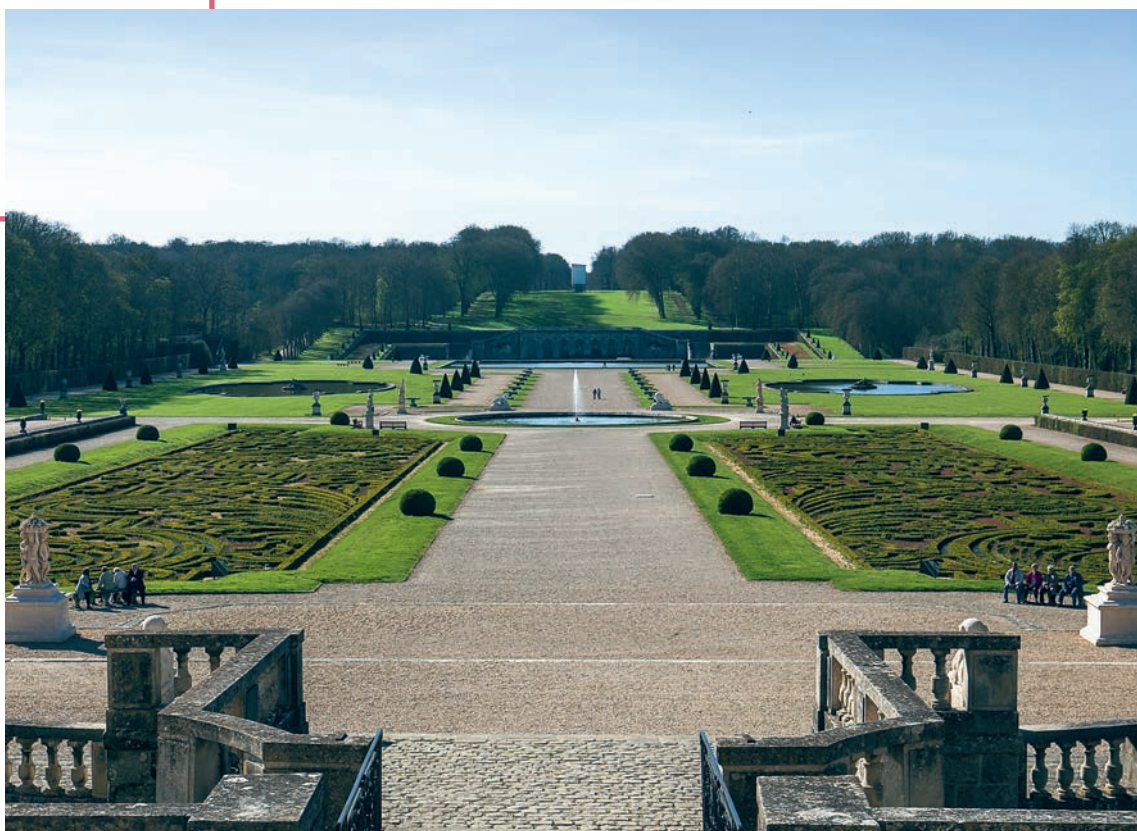
Remarque : ici, nous allons « lire » cette composition, la déchiffrer, en rechercher les règles et les effets. Dans la partie sur la conception, il s'agira de composer soi-même intentionnellement un paysage, afin de produire certains effets et de rechercher une harmonie visuelle.

Les plans

Un paysage se caractérise par le nombre de plans visibles. Plus les plans sont marqués plus la perspective atmosphérique est présente, plus le paysage semble « profond ». Les détails s'estompent au fur et à mesure de

l'éloignement, les couleurs tendent vers le bleu gris, vers les horizons les plus lointains. En règle générale, l'œil attache une importance particulière aux composants qui se trouvent sur le second plan.





Dans cette composition de Le Nôtre, à Vaux-le-Vicomte, le second plan est particulièrement riche en détails et coloré, alors que des formes plus simples et monochromes constituent les arrière-plans. Cette organisation a pour effet d'accentuer la perspective déjà donnée par l'étiement de l'axe central.



142 143 Les plans dans le paysage

Crédit photographique : photogolfer – stock.adobe.com

Les lignes conduisent le regard

Les différents plans sont délimités par des lignes. Les composants eux-mêmes sont faits de lignes.

Ces lignes structurent le paysage par leurs différents tracés. L'œil est sensible aux orientations de ces lignes et à leur harmonie d'ensemble.



- Les verticales tonifient la composition, dynamisent le paysage, évoquent un élan.

144 145 Les verticales

Crédit photographique :
dynamosquitozo. CC BY-SA 2.0



- Les horizontales, au contraire, apaisent, stabilisent, invitent au repos.

146 147 Les horizontales

Crédit photographique : Didier
San Martin – stock.adobe.com



- Les obliques imposent leur direction, peuvent parfois déséquilibrer.



148 149 Les obliques

Crédit photographique : Kekyalaynen – stock.adobe.com

- Enfin, les courbes, selon leur tension et leur caractère plus ou moins régulier, donnent du rythme, de la douceur, de la spontanéité.



150 151 Les courbes

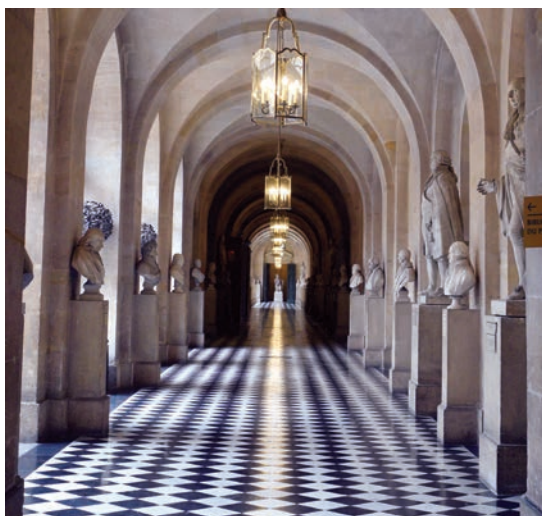
Crédit photographique : E. Caillard

Les points attirent et fixent le regard

Les points peuvent correspondre au croisement de deux lignes ou bien à des composants ponctuels du paysage. Lorsqu'ils sont significatifs dans la composition, ce sont des points d'appel (ils appellent le regard). Ceux placés au croisement des lignes liées à la perspective sont des points focaux.

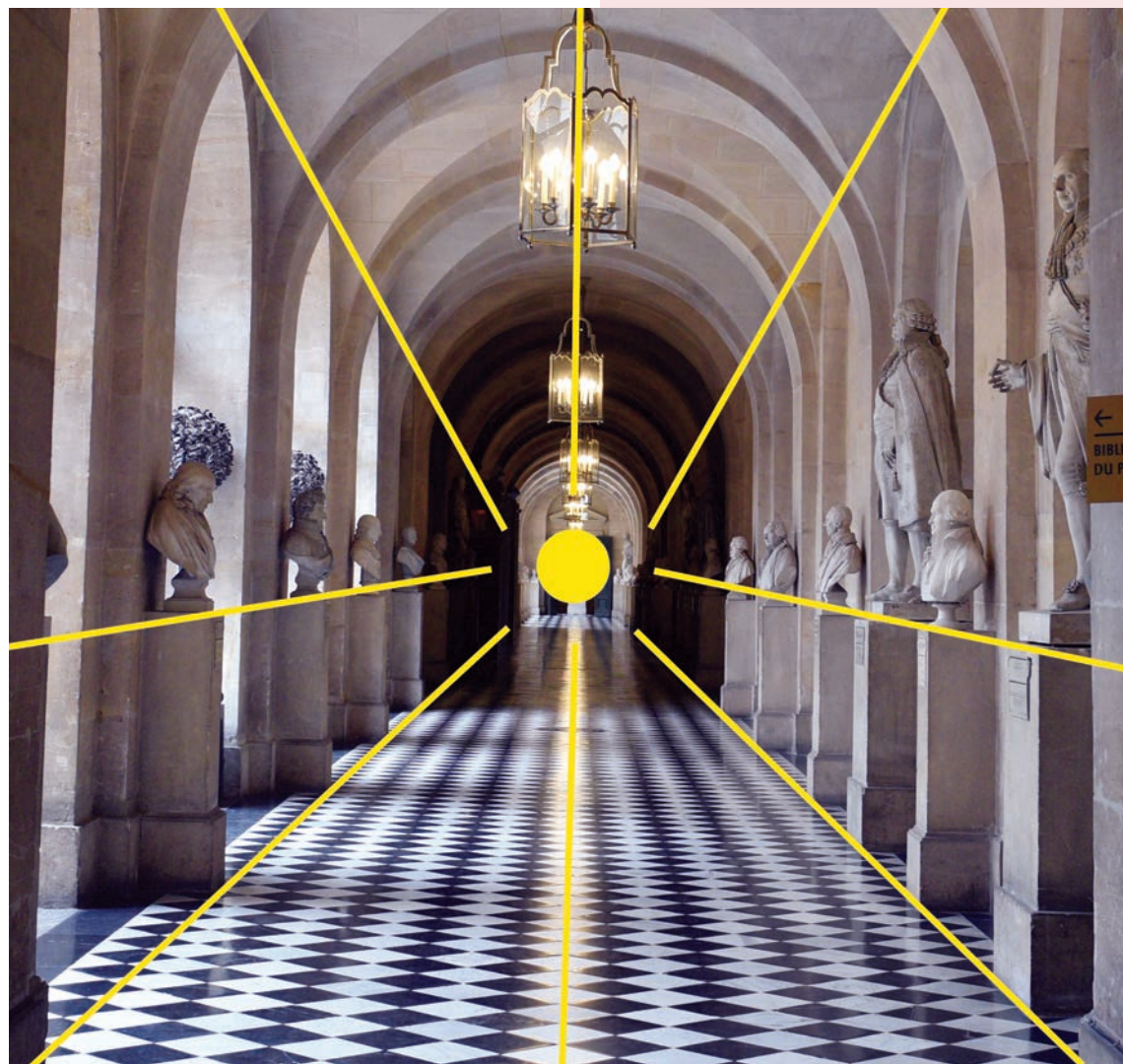
Ces points attirent et fixent le regard :

- soit parce que les lignes conduisent vers eux (points focaux) ;



152 153 Point focal

Crédit photographique : F. Antunes – CC BY 2.0



– soit parce que leur nature, leur couleur, leur forme, leur mouvement les font ressortir du paysage et interpellent l'observateur.



L'ouverture, la fermeture, la transparence

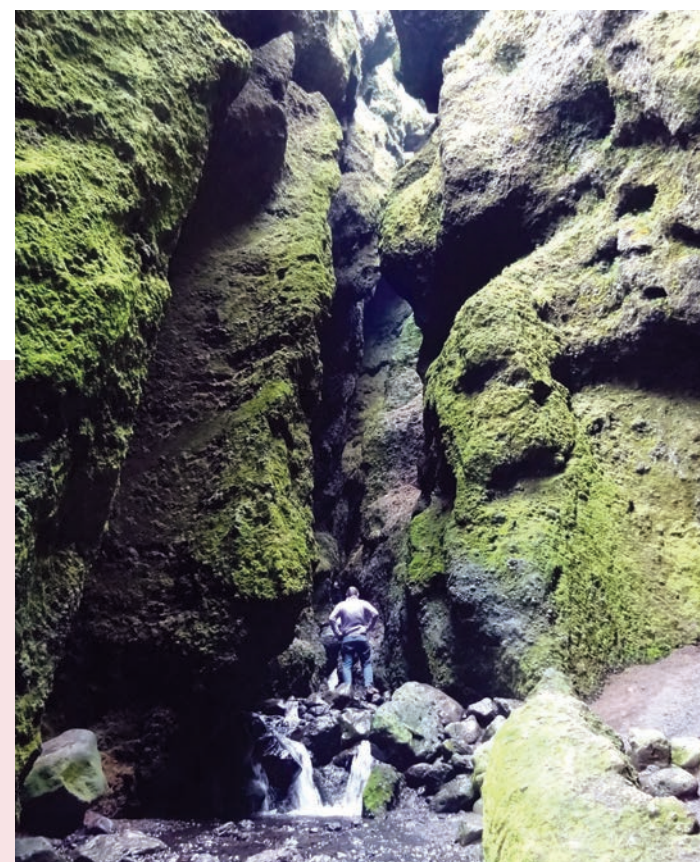
- Dans un paysage ouvert, le regard n'est jamais bloqué dès les premiers plans. Il peut parfois s'étendre jusqu'à l'horizon. Il en résulte une sensation de liberté, d'espace. Ce sentiment peut être ressenti positivement : liberté de mouvement, immensité du panorama. Il peut également être ressenti de façon négative, si le paysage devient « trop grand » et que l'observateur s'y sent vulnérable.

- Dans un paysage fermé, le regard est bloqué dès les premiers plans. Cette composition peut être ressentie positivement (cocon protecteur) ou négativement si la fermeture devient oppressante.



158 Paysage ouvert

Crédit photographique : E. Caillard



159 Paysage fermé

Crédit photographique : E. Caillard

01

LES DRONES



Des drones militaires...

Le premier aéronef sans pilote (UAV, *Unmanned Aerial Vehicle*) décolle de la base militaire d'Avord, le 2 juillet 1917. C'est le français Max Boucher qui réussit cet exploit avec un avion de type Voisin 150 HP. Il survole une distance de 500 mètres à 50 mètres du sol et ce, sans pilote. En ces temps de guerre, l'enjeu est de taille : faire voler des avions sans risquer la vie de pilotes. La France n'est pas le seul pays à travailler sur la conception de tels aéronefs. L'Angleterre et les États-Unis travaillent sur le développement d'avions pilotables par télégraphie sans fil et pouvant lancer des torpilles aériennes à distance.

Le terme *drone* signifie littéralement « faux bourdon » (le mâle de l'abeille). Ce nom a été donné au Royaume-Uni, dans les années 1930, pour désigner la version automatisée d'avions servant d'avions-cibles. Ces aéronefs étaient lents et bruyants et avaient une vie éphémère. Le terme *drone* fut repris par la suite par l'armée américaine.

Les modèles se perfectionnent avec l'évolution de la technologie. De plus en plus de pays s'équipent de drones militaires pour effectuer des missions de surveillances ou d'éliminations de cibles.

... aux drones civils

Le drone civil se démocratise au début du XXI^e siècle. Deux entreprises majeures ont permis de développer le marché :

- l'entreprise chinoise de drone DJI, créée en 2006 ;

- l'entreprise californienne de caméra GoPro. Le fondateur Wang Tao de la marque DJI combine le châssis d'un drone avec une caméra embarquée. La marque chinoise détient aujourd'hui 50 % du marché mondial des drones et propose des modèles de plus en plus performants. Elle est suivie par la marque française de drone Parrot qui propose également des modèles très performants.

L'espace aérien français s'ouvre à l'exploitation des drones dans le secteur civil le 11 avril 2012. Le marché du drone civil connaît alors une croissance exponentielle. Aujourd'hui, environ 6 000 opérateurs de drones aériens professionnels, toutes applications confondues, sont recensés en France. Ces engins remplissent toutes sortes de missions dans de nombreux secteurs, tels que l'audiovisuel et le cinéma, l'agriculture, la sécurité et la surveillance, l'inspection de bâtiments, l'architecture, la topographie...

Législation : les trois catégories d'activités liées aux drones

Mis en application depuis le 1^{er} janvier 2016, les deux arrêtés du 17 décembre 2015 distinguent trois catégories d'activités liées au drone.

L'aéromodélisme

L'utilisation d'aéronefs non habités se limite au loisir ou à la compétition. La progression de l'appareil peut être soit contrôlée, soit non contrôlée :

- dans le premier cas, le mode de contrôle se fait par le biais d'une radiocommande (radiocommande ou smartphone) ou via un câble de retenue (par exemple, discipline dite du « vol circulaire ») ;
- dans le second cas, l'aéronef (planeur, etc.), une fois lancé, vole au gré du vent. Son poids est limité à 1 kg et sa durée de vol à 8 minutes.

L'expérimentation

L'objectif du vol consiste ici à effectuer des essais ou bien un contrôle de l'aéronef télépiloté (non destiné au loisir ou à la compétition) ou de son système de commande.

Les activités particulières

Elles comprennent l'usage professionnel de l'aéronef, ainsi que toute autre activité (commerciale ou non-commerciale) liée aux drones, n'entrant dans le cadre ni de l'aéromodélisme, ni de l'expérimentation.

Législation concernant les drones civils à usage professionnel

Tout exploitant utilisant des drones dans le cadre d'activités particulières (y compris à des fins professionnelles) est tenu de déclarer son activité à la DGAC (Direction générale de l'aviation civile). Cette déclaration est renouvelable tous les 24 mois.

particulières, à présenter aux autorités en cas de contrôle. Il comprend de nombreux renseignements sur l'activité de l'entreprise, les capacités du ou des pilotes, les procédures de vol et de sécurité, la conception des drones civils et les conditions d'utilisations.

Les quatre scénarios de vols de drone

Tout télépilote professionnel doit exploiter son drone dans un des quatre scénarios suivants.

Obligation de formation

À compter du 1er juillet 2018 (cf. décret n° 2018-67 du 2 février 2018), tout télépilote doit détenir :

- soit un **certificat d'aptitude théorique de télépilote**, délivré par la DGAC, et une **attestation de suivi de formation pratique**, délivrée par l'exploitant en charge de la formation ;
- soit une **attestation d'aptitude aux fonctions de télépilote**, délivrée par la DGAC, dans le cadre du ou des scénarios opérationnels (S1, S2, S3, S4) pour lesquels il opère.

Le manuel d'activités particulières (MAP)

En tant que responsable de l'activité, l'exploitant est tenu d'établir un manuel d'activités

• Scénario 1 :

- vol hors agglomération ;
- zone non habitée ;
- distance horizontale maximum : 200 m (drone à vue) ;
- hauteur maximum de vol : 150 m ;
- le drone ne peut pas peser plus de 25 kg.

• Scénario 2 :

- vol hors agglomération ;
- zone non habitée ;
- distance horizontale maximum : 1 000 m ;
- hauteur maximum : 50 m (si le drone pèse de 2 à 25 kg) ;
- hauteur maximum : 150 m (si le drone pèse moins de 2 kg).

• Scénario 3 :

- vol en zone urbaine ;
- zone peuplée ;
- distance horizontale maximum : 100 m (drone à vue) ;
- hauteur maximum : 150 m (50 m si le poids est supérieur à 2 kg) ;
- le drone ne doit pas peser plus de 8 kg ;
- entre 2 et 8 kg, le drone doit être équipé d'un système de court-circuit et d'un parachute.

• Scénario 4 :

- vol hors agglomération ;
- zone non peuplée ;
- distance horizontale maximum illimitée ;
- hauteur maximum 150 m ;
- le drone ne doit pas peser plus de 2 kg.

Les différents types de drones

Les drones aériens utilisés dans un cadre professionnel ou industriel sont soit des ailes volantes (voilure fixe), soit des multicoptères (voilure tournante).

Les **ailes volantes** (par exemple, le LA500 Lehmann Aviation, l'UAV Mapper TuffWing, le Disco-Pro AG Parrot, ebee Sensefly), qui peuvent parcourir de longues distances, sont notamment utilisées en photogrammétrie aérienne ou pour des missions d'inspection sur de grandes distances (pipeline, etc.).

Du côté des **multicoptères**, les **hexacoptères** et les **octocoptères**, tels que le DJI S900 et

l'Abot TC1, sont particulièrement prisés en raison de leur grande capacité d'emport. Les multicopters sont polyvalents et permettent de faire du vol stationnaire. Ils ont cependant une autonomie moindre que les ailes volantes. Ce sont les drones les plus répandus sur le marché.

Le **châssis** est la base du drone. Selon les modèles, le châssis peut-être différent et être composé de 3, 4, 6 ou 8 bras. Le châssis est équipé des éléments suivants :

- un système de propulsion : c'est ce qui va permettre au châssis de s'envoler. Pour cela, le système de propulsion comprend des moteurs,

des hélices, des batteries et des contrôleurs de vitesse électroniques (ESC) ;

- un autopilote : c'est le cerveau du drone. Grâce à un microprocesseur et à des capteurs, il permet de faire le lien entre le pilote et le drone ;
- une charge utile : c'est ce qui est transporté par le drone pour effectuer une mission (capteurs, caméras, radars, lasers, colis...).

L'équipement au sol permet de communiquer avec le drone, de lui donner des ordres, de recevoir des informations de sa part (télémetrie, retour image, etc.).



292 Ailes volantes

Source : Lehmann Aviation – CC BY-SA 4.0



293 Multicopter

Crédit photographique : Scannair-tech

Les différents domaines d'applications

L'audiovisuel

C'est le secteur qui regroupe le plus grand nombre de professionnels du drone. Les utilisations sont très variées, de la photo / vidéo d'événements privés à la retransmission en direct d'événements plus importants, comme le Tour de France ou la réalisation de reportage pour les grandes chaînes de télévision.

La réalisation de films ou photos pour le « grand paysage » est utilisée pour l'exploitation de données sur l'existant, pour les études d'impacts ou tout projet nécessitant une prise de vue aérienne. Il est également possible d'utiliser cet outil en vue de prise de photos ou vidéos pour des insertions de projet.

Le secteur de l'industrie

Il est très porteur et les applications du drone y sont nombreuses et extrêmement variées. Les nouveaux métiers du secteur industriel nécessitent bien souvent une analyse de quantités importantes de données. Le drone est un outil permettant de capter beaucoup de données qu'il serait dangereux ou trop coûteux d'obtenir autrement. Ces données sont, par la suite, traitées, puis utilisées pour aider à la prise de décisions.

Exemples d'applications industrielles :

- réseaux électricité, pétrole et gaz (cartographie linéaire : maintenance conditionnelle, sécurité, inspection d'ouvrage...) ;
- construction BTP, mines et carrières (modélisation 3D : inspection d'ouvrages, cartographie et topographie, calcul de cubatures, inventaire de stocks...).

L'agriculture

C'est également un marché en forte expansion pour la filière drone. De la cartographie au traitement des cultures, en passant par le diagnostic des parcelles, les drones se révèlent particulièrement efficaces dans l'agriculture de précision et permettent d'avoir de la donnée plus précise qu'avec la donnée satellitaire Farmstar.

Les applications du drone en paysage

Elles concernent principalement la cartographie, la modélisation d'images 2D reconstituées (orthophoto / orthomosaïque) et de modèle 3D (MNE, modèle numérique d'élévation ou MNT, modèle numérique de terrain). Ces méthodes nécessitent l'utilisation de drones autonomes dont on peut programmer les vols. Une orthophoto est une photo prise perpendiculairement au terrain. L'orthomosaïque est l'ensemble des orthophotos assemblées.

Jusque dans les années 2013, réaliser des vols programmés afin de modéliser des orthophoto ou des MNE nécessitait un drone professionnel haut de gamme coûtant entre 25 k€ et 45 k€. Le drone LA300, commercialisé par le constructeur français Lehmann Aviation à partir de 2013, puis, à partir de 2015 la démocratisation des drones automatiques avec l'arrivée du Phantom 3 DJI permettent désormais de voler à moindre coût.

Détail des applications en paysage : les missions types

Le drone intervient dans la réalisation d'états des lieux. En paysage, il a deux applications principales.

- Il peut intervenir dans les projets nécessitant l'identification d'espèces végétales, la réalisation de plans et de métrés : c'est le cas lors de l'étude ou le réaménagement de jardins, parcs...
- Il peut intervenir également dans des projets de topographie et de terrassement. C'est un outil pertinent dans les projets dont le relief va être modifié et où il est nécessaire de faire des calculs de volumes : c'est le cas lors de l'étude ou le réaménagement de golfs par exemple.

Planification de la mission

La première chose à faire est de vérifier les contraintes de vol qui s'appliquent sur la zone concernée (zones urbaines, zones interdites, proximité d'aéroports, réseau très basse altitude...). Les demandes d'autorisation et réceptions d'attestations de notification peuvent prendre jusqu'à deux semaines. En dehors de contraintes particulières, la procédure est juste déclarative, il est alors possible de réaliser les vols dès le lendemain.

Le respect de la vie privée est un élément important à prendre en compte. Il est nécessaire de pouvoir prouver qu'il n'est pas possible d'identifier quelqu'un sur les relevés que l'on effectue.

Relevés et traitement des données

La **photogrammétrie par drone** est une technique consistant à déterminer les dimensions et volumes d'objets ou d'espaces à partir de photographies aériennes. Elle permet d'obtenir une orthophoto et un MNE bien plus rapidement et avec beaucoup plus de détails qu'avec les moyens terrestres traditionnels. En effet, la photogrammétrie est une technique de modélisation extrêmement puissante avec laquelle une grande précision peut être atteinte si des protocoles de relevé et de traitement rigoureux sont appliqués. Cette technique novatrice repose sur trois phases primordiales : le géoréférencement de cibles photogrammétriques sur la zone d'intérêt, aussi appelé stéréopréparation, la captation de clichés photographiques, le traitement photogrammétrique.

Le **géoréférencement de cibles photogrammétriques** consiste à situer de façon précise dans le système de coordonnées voulu, des points

de contrôle identifiables sur les clichés photographiques. Ces cibles ou éléments naturels, visibles du ciel et identifiables sur les photos sont géoréférencées à l'aide de matériel géomètre conventionnel (GNSS, tachéomètre...). Ils ont pour objectif de mettre à l'échelle le modèle 3D, de le géoréférencer, de contrôler la précision de la modélisation. La précision du modèle est relative à la précision du géoréférencement des cibles photogrammétriques.

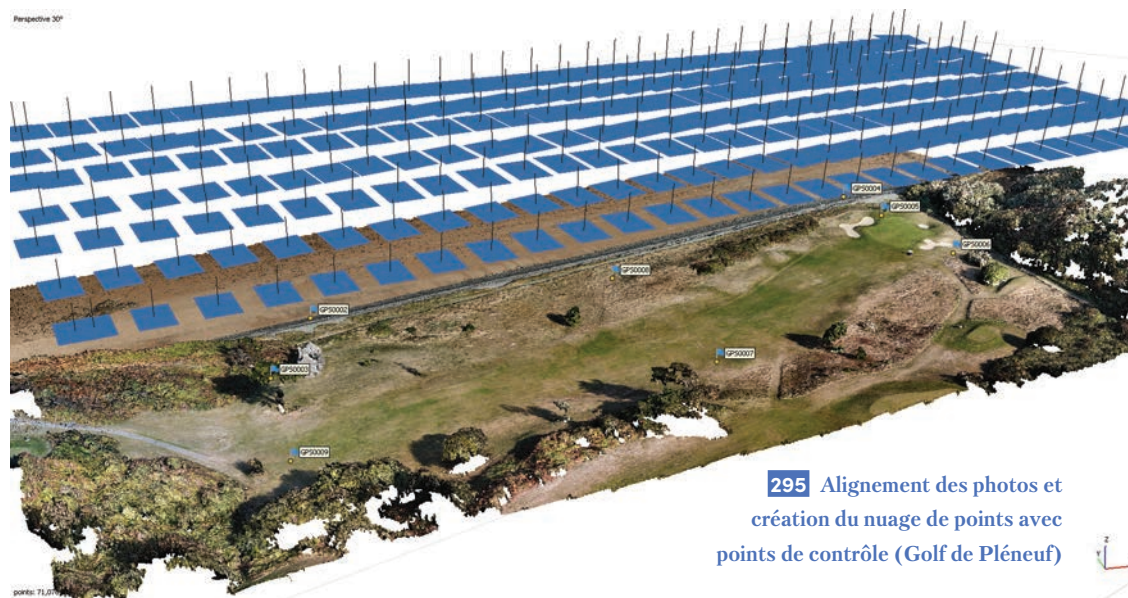


294 Pose et géoréférencement d'une cible.
Cible au sol, opérateur avec canne GPS

Puis on réalise le **relevé drone**. La phase de prise de vues est particulièrement exigeante. Les techniques de prise de vue et leur réalisation sont à adapter en fonction du type de surface, de la configuration de la zone à modéliser, du contexte de l'étude. La distance séparant l'appareil photo de la zone d'intérêt influe directement sur la précision pouvant être atteinte. Le recouvrement entre les photos doit être précis pour être en capacité de reconstituer de manière exacte la géométrie de la zone à modéliser.

Enfin, on réalise le **traitement de la donnée**. Le processus de traitement photogrammétrique doit être réalisé de façon méthodique pour éviter toute anomalie lors de la reconstruction 3D. C'est l'étape essentielle permettant de passer de la donnée brute à la donnée géoréférencée de précision. Un recoupement est réalisé entre les relevés de terrain et les relevés aériens pour reconstituer avec précision les reliefs et les textures de la zone d'étude.

Le traitement des photos nécessite une grande puissance de calcul. Il faut pour cela des logiciels de photogrammétrie, tels que Pix4d Mapper et Agisoft Metashape. Un pré-alignement des photos est réalisé à partir des coordonnées GPS du drone, lors de la prise de chacune des photos. Le logiciel de photogrammétrie va ensuite chercher les concordances entre les pixels des photos. En analysant les positions relatives de ces pixels sur l'ensemble des photos de la scène, un algorithme permet d'en déduire les positions dans l'espace, ainsi est créé un nuage de points épars. On vient ensuite optimiser et corriger



295 Alignement des photos et création du nuage de points avec points de contrôle (Golf de Pléneuf)

le nuage en utilisant le géoréférencement des cibles photogrammétriques. Une fois optimisé, le nuage de point est densifié. La densité du nuage peut aller jusqu'à plusieurs centaines de points au mètre carré.

Chaque pixel identifié constitue un sommet permettant de générer un maillage triangulé reproduisant la géométrie de la scène. Les photos sont ensuite plaquées sur ce modèle pour le texturer et lui donner un aspect réaliste.

Résultats et utilisations

La précision des modélisations photogrammétriques pouvant être atteinte est de l'ordre de ± 1 à 2 GSD en planimétrie et ± 2 à 3 GSD en altimétrie. Dans des conditions optimales de prise de vue, de stéréopréparation et de traitement, en ayant une résolution au sol de 2 cm/pixel, on peut donc atteindre une précision de l'ordre de plus ou moins 4 cm en planimétrie et

de plus ou moins 6 cm en altimétrie en chacun des points modélisés.

Les modèles 2D et 3D pouvant être exportés sont sous la forme de rasters (orthophoto et MNE) ou de modèle 3D (nuage de points, maillage 3D, maillage 3D texturé). Leurs lectures sont compatibles avec l'ensemble des logiciels de SIG, DAO, CAO et notamment la suite Autodesk.

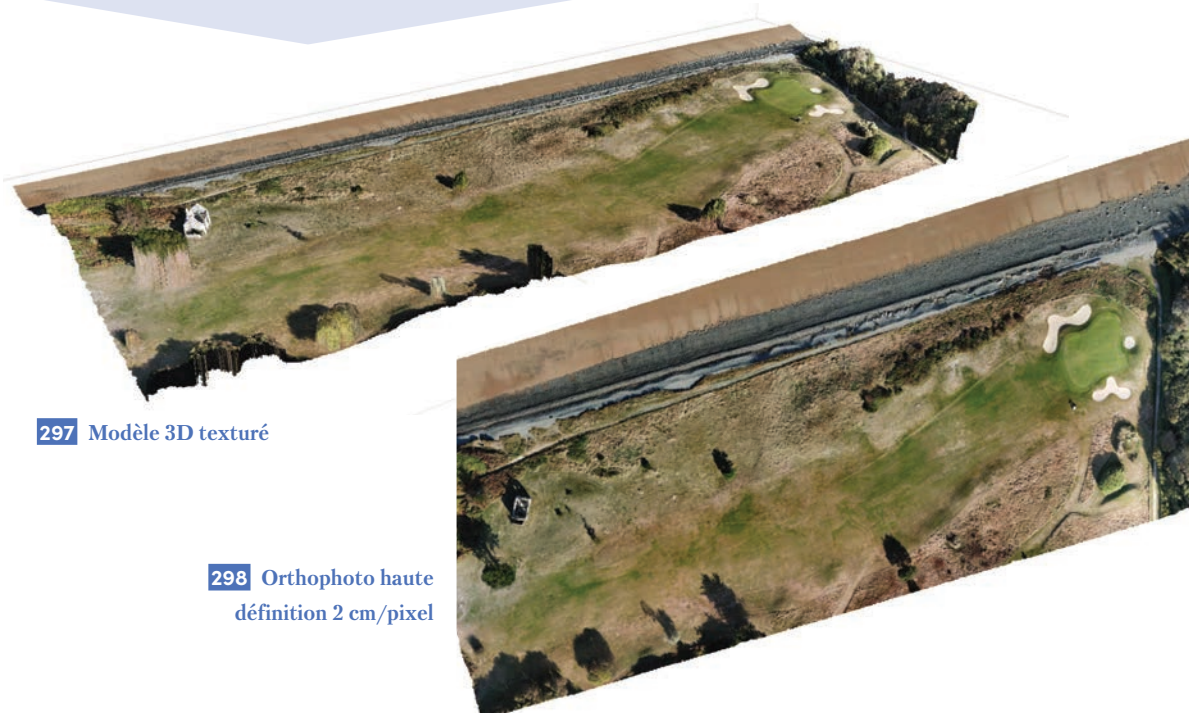
Les formats des nuages de points exportables sont Wavefront OBJ (.obj), Stanford PLY (.ply), XYZ Point Cloud (.txt), ASPRS LAS (.las), LAZ (.laz), ASTM E57 (.e57), Topcon CL3 (.cl3), ASCII PTS (.pts), Autodesk DXF (.dxf), U3D (.u3d), Adobe PDF (.pdf), potree (.zip), Cesium 3D Tiles (.zip).



296 Nuage de points brut haute densité

Les formats des modèles 3D exportables sont Wavefront OBJ (.obj), 3DS models (.3ds), VRML models (.wrl), COLLADA (.dae), Stanford PLY (.ply), X3D models (.x3d), STL models (.stl), Alembic (.abc), Autodesk

FBX (.fbx), Autodesk DXF polyline (.dxf), Autodesk 3DFace (.dxf), OpenSceneGraph (.osgb), Binary glTF (.glb), U3D models (.u3d), Adobe PDF (.pdf), Google Earth KMZ (.kmz).



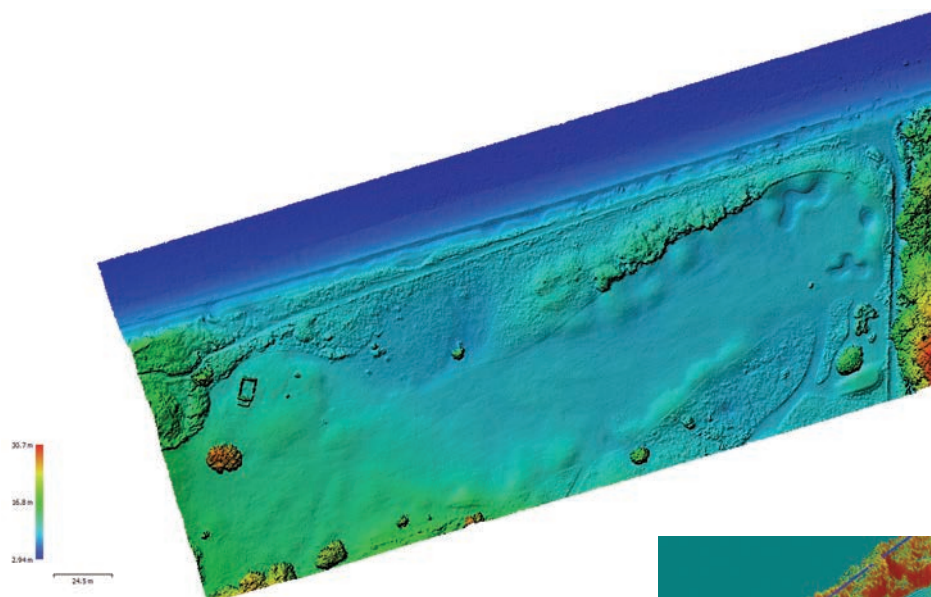
297 Modèle 3D texturé

298 Orthophoto haute définition 2 cm/pixel

Les formats des orthophotos exportables sont KMZ Google (.kmz), TIFF/GeoTIFF (.tif), JPEG (.jpg), JPEG 2000 (.jp2), PNG (.png), BMP (.bmp).

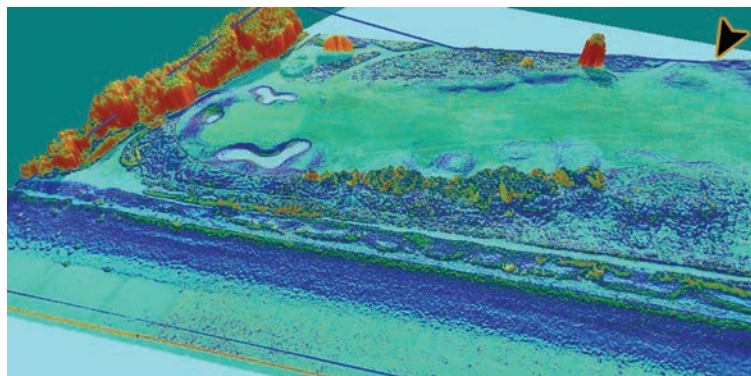


299 Zoom sur la ruine et la cible photogrammétrique



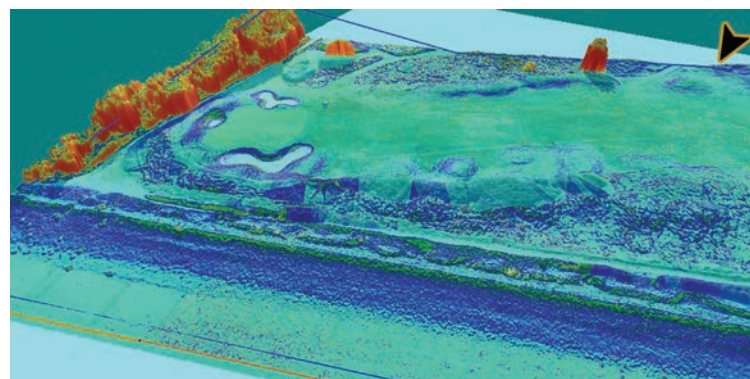
300 Modèle numérique d'élévation brut
(avec bâtiment et végétation)

Les formats des MNE exportables sont KMZ Google (.kmz), TIFF/GeoTIFF (.tif), Arc/Info ASCII Grid (.asc), BIL (.bil), XYZ (.xyz).



301 MNE du golf de Pléneuf

Les modélisations photogrammétriques s'appuient sur ce qui est visible et capturé par l'appareil photo. À partir de ces données est modélisé un MNE (terrain avec bâtiments et végétation). Or, dans la plupart des projets, il est nécessaire de s'appuyer sur la donnée altimétrique du terrain. Il convient donc de nettoyer les bâtiments et la végétation, afin d'obtenir un MNT (modèle numérique de terrain).



302 MNT du golf de Pléneuf obtenu après nettoyage



Emmanuelle Caillard est diplômée de l'école de paysage Agro-Campus Ouest d'Angers. À la suite d'un premier parcours dans le paysagisme, elle a créé et dirigé l'Atelier des Aménités

de 2008 à 2020. En tant que paysagiste conceptrice, elle a mené des études réglementaires et opérationnelles d'échelles et de sujets très variés. Elle intervient également auprès d'étudiants en paysage (BTS et licences professionnelles en Aménagement Paysagers).



Franck Jault est diplômé de l'école supérieure d'agriculture d'Angers, où il enseigne depuis 2005 le dessin assisté par ordinateur. Il est également dirigeant, depuis 2001, du bureau d'études

Infographie et Paysage, spécialisé dans la gestion de projets. Persuadé que les nouvelles technologies peuvent apporter beaucoup au domaine du paysage, lui et son équipe développent des outils en lien avec les nouvelles technologies (BIM, plateforme WEB...).

Lire et concevoir un paysage

Qu'est-ce que le paysage ? Quel lien entretient-il avec le jardin ? avec la nature et l'environnement ?

Après avoir livré quelques clés de compréhension de la notion même de paysage à travers ses représentations picturales et l'évolution de l'art des jardins occidentaux de l'antiquité à nos jours, cet ouvrage permet d'entrer de plain-pied dans la conception paysagère...

En tant qu'observateur dans un premier temps : la lumière, les couleurs, les bruits, les odeurs, les objets s'entremêlent pour composer un paysage. Lire un paysage, c'est savoir ressentir cet ensemble et en interpréter l'organisation, en lien avec notre bagage culturel et notre sensibilité... Il est ici question de rythmes, de lignes, de proportions, d'échelles, de logiques territoriales...

Après ce temps nécessaire d'observation et de lecture se pose la question de modifier, de transformer, de créer « du paysage ». Les différents volets d'une conception paysagère sont identifiés et illustrés par des exemples : les notions de fonctionnalité, de composition et d'esthétique, de parti d'aménagement, d'écoconception, de concertation sont ainsi abordées. Le paysagiste aura à cœur de combiner, mener de front, mutualiser ces différents aspects selon les contextes, les moyens et les attentes auxquelles répond le projet.

Enfin, la dernière partie aborde les technologies émergentes qui sont aujourd'hui à la disposition des paysagistes : les drones, les outils numériques et la vidéo en temps réel, ainsi que le BIM et les plateformes SIG Web.

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui souhaitent « faire du paysage » ou tout simplement porter un regard plus éclairé sur les paysages qui les entourent...

ISBN 978-2-281-14431-4



EDITIONS
LE MONITEUR

