

Contenu de formation

XVII

Dendrochronologie



Guide des Ateliers

Responsable pédagogique : William Moore

©Atelier de l'Arbre Mai 2025

Votre parcours de formation

17 ateliers sont proposés sur 3 niveaux.

Commencer toujours votre parcours de formation avec le Voyage au Centre de l'Arbre.

Thématique I : Connaissance fondamentale de l'arbre

Voyage au Centre de l'Arbre vous découvrez une nouvelle vue approfondie de l'arbre, de ses associés et de leur fonctionnement. Vous vous procurez des outils pour le diagnostic de l'arbre ainsi que des techniques d'observation. L'ensemble des traitements y sont abordés en fonction des observations réalisées lors de vos dissections ainsi que de vos observations macro et microscopiques.

Pendant votre Voyage au Centre de l'Arbre vous serez initié à la physiologie de l'arbre, son architecture, son anatomie cependant ces thèmes fondamentaux nécessitent une attention particulière d'où les six autres ateliers de la thématique I :

- L'architecture de l'arbre, ontogenèse, diagnostic, taille.
- L'arbre et l'eau. La physiologie approfondie de l'arbre.
- Le monde des mycorhizes
- Voyage au Centre de l'Arbre II. Du microtome au microscope. L'anatomie fonctionnelle du bois et de l'écorce.
- La méthode « Archi » de Christophe Drénou.
- La dendrochronologie

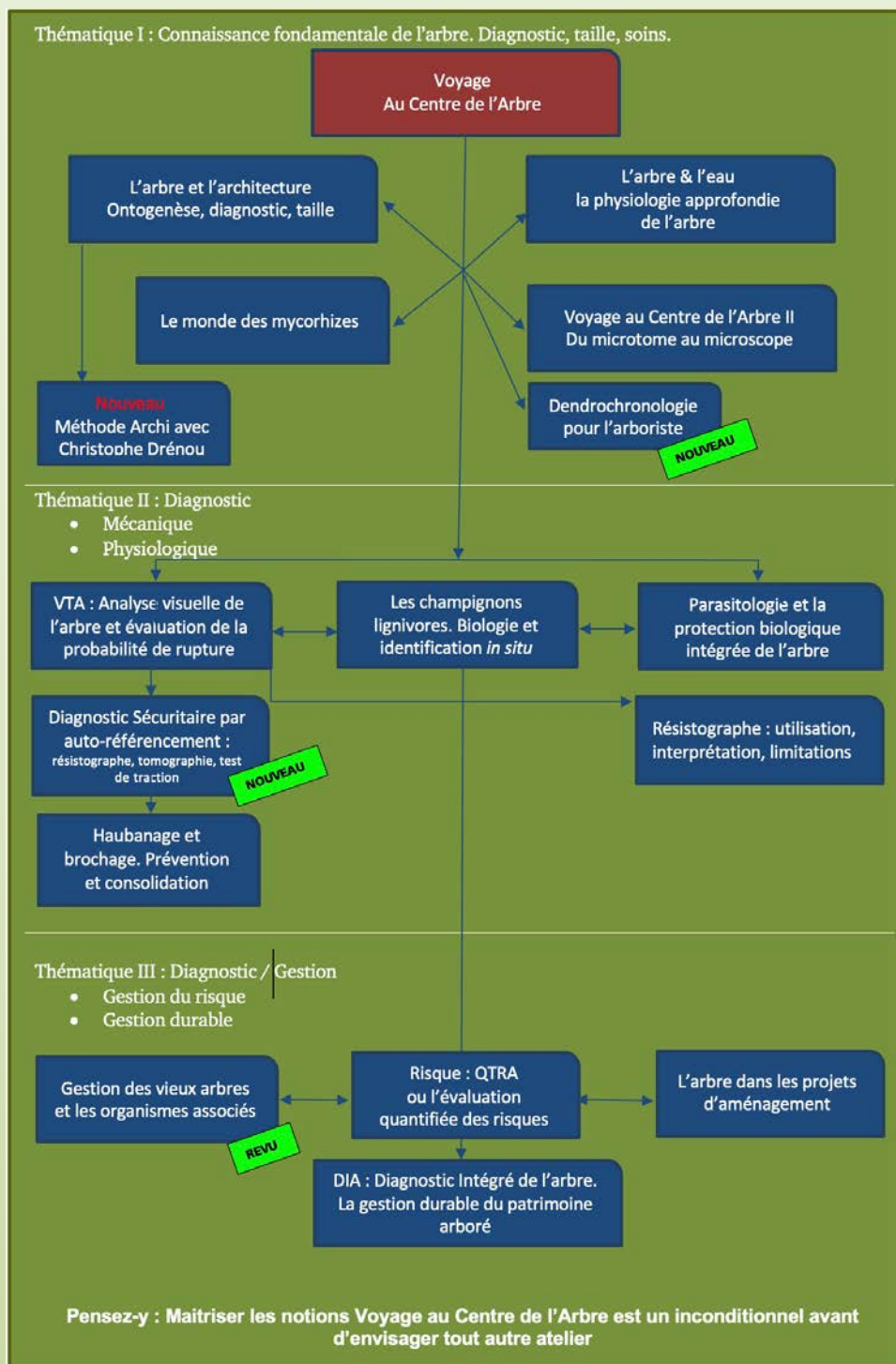
Thématique II : Diagnostic mécanique et physiologique

Les cinq modules de la thématique II traitent du diagnostic mécanique et des dysfonctionnements physiologiques de l'arbre ainsi que les agents pathogènes.

Thématique III : Gestion du risque et gestion durable

Les quatre ateliers proposés en thématique III traitent la gestion de l'arbre : risque, biodiversité et le projet d'aménagement. Le cursus s'achève méthodiquement par l'atelier DIA qui permet d'aborder le diagnostic et la gestion durable d'un patrimoine arboré entier en fonction de l'ensemble des éléments présentés lors des ateliers précédents.

N'hésitez pas à nous contacter lors du montage de votre projet afin de déterminer avec vous le parcours de formation le plus adapté à vos besoins



SOMMAIRE

XVII DENDROCHRONOLOGIE	4
GÉNÉRALITÉS	4
Prérequis	4
Motifs de la formation	4
Objectifs généraux	4
Résultats et produits attendus	4
Public visé	4
Accessibilité aux personnes handicapées	4
Méthode	4
Évaluation de la satisfaction des participants	5
Évaluation des acquis	5
Durée	5
Intervenants	5
Contenu en détail	6
Module 1 : Le développement des cernes de croissance	6
Module 2 : Méthode simple pour réaliser une dendrochronologie	7
Module 3 : Utilisation des loupes binoculaires et microscopes	8
Module 4 : La dendrochronologie avec les pénétromètres	9
Module 5 : Réaliser une analyse dendrochronologique par tableur	10
Module 6 : Utilisation des logiciels dédiés	11
XVII Dendrochronologie - déroulement	12

XVII DENDROCHRONOLOGIE

GÉNÉRALITÉS

Prérequis

Formation Voyage au Centre de l'Arbre fortement recommandée. Sinon, merci de lire attentivement le contenu du Voyage au Centre de l'Arbre et de vérifier que vous maîtrisez les thèmes abordés.

Motifs de la formation

A l'Atelier de l'Arbre, la dendrochronologie est intégrée dans nos expertises depuis 1990. Bien que dans les ateliers nous parlons de la science de dendrochronologie et de son utilité en diagnostic arboricole, elle est peu utilisée par les arboristes et les bureaux d'études. Pourtant, avec des outils simples (loupe compte fil, loupe binoculaire), tableur, il est possible de réaliser une étude dendrochronologique simple pour tracer l'historique d'un arbre : Est-ce que la croissance est normale ? L'arbre est malade depuis combien de temps ? Quelle est l'année de démarrage d'une pathologie ? Est-ce que l'arbre est en déclin ou est-ce que sa santé s'améliore ?

La dendrochronologie est un outil indispensable pour le diagnostic arboricole et mérite une attention particulière. Dans cet atelier, le participant découvrira : les outils simples pour la dendrochronologie ainsi que les outils sophistiqués ; comment utiliser un tableur (Microsoft Excel) pour analyse et présentation des résultats, les applications du dernier cri pour les analyses dendrochronologiques poussées.

Objectifs généraux

- Comprendre le développement des cernes de croissance des différents types de bois.
- Connaître les différentes techniques pour effectuer une dendrochronologie.
- Savoir utiliser les outils pour effectuer une dendrochronologie : de la tarière au pénétromètre ; de la macro au micro ; du tableur simple aux outils informatiques spécialisés.
- Savoir interpréter et présenter les résultats.
- Savoir affiner l'état sanitaire avec la dendrochronologie.

Résultats et produits attendus

A la suite de cet atelier le participant sera capable :

1. De réaliser des mesures dendrochronologiques.
2. D'établir l'historique d'un arbre et de les coupler avec les données environnementales.
3. D'interpréter et présenter les résultats.

Public visé

Arboristes, experts et bureaux d'études, Service espaces verts (ingénieurs, techniciens), architectes paysagistes...

Accessibilité aux personnes handicapées

Nous n'avons jamais eu de demande de formation d'une personne en handicap. Néanmoins, les travaux de rénovation en cours tiennent compte de l'accessibilité aux personnes handicapées dans nos bâtiments. Par contre les visites sur terrain ne sont pas adaptées à certains types de handicap car elles se situent en forêt. Si vous avez besoin de plus d'information merci de nous contacter.

Méthode

Exposés en salle 50%. Travaux pratiques 50%.

Évaluation de la satisfaction des participants

La satisfaction des stagiaires est analysée au moyen d'une fiche d'évaluation complétée à la fin du stage par chaque participant.

Évaluation des acquis

L'évaluation des acquis sera réalisée par :

1. Des séances questions-réponses pendant la formation.
2. Correction des croquis et schémas par le participant pendant la formation.
3. Un QCM suite à la formation.

Durée

4 jours

Intervenants

William Moore et Darroch Moore

CONTENU EN DETAIL

Module 1 : Le développement des cernes de croissance

Objectifs

1. Comprendre le développement des cernes de croissance des différents bois.
2. Savoir distinguer les différents cernes.
3. Savoir reconnaître les faux cernes.

Contenu

- Les bois des conifères.
- Les bois des feuillues à zones poreuses.
- Les bois des feuillues à pores diffus.
- Les bois des feuillues à bois intermédiaires.
- Les critères d'identification des cernes.

Durée	Méthodes pédagogiques	Intervenants
6 h	Exposés en salle, observations macro et microscopiques.	Darroch Moore et William Moore.

La réussite d'une dendrochronologie commence avec la compréhension du développement des cernes de croissance.

Comment commence et fini un cerne ?

Comment les rayons s'enchainent ?

Comment sont répartis les fibres, les vaisseaux, les parenchymes ?



Module 2 : Méthode simple pour réaliser une dendrochronologie

Objectifs

1. Savoir préparer des échantillons et être capable de réaliser une dendrochronologie avec des moyens simples.

Contenu

- Récolte d'échantillons : tarière, tronçonneuse, scie.
- Préparation des échantillons par une lame.
- Préparation des échantillons par ponçage.
- Marquage des cernes.
- Interprétation et présentation des résultats.

Durée	Méthodes pédagogiques	Intervenants
3 h	Exposés en salle, T.P. <i>in situ</i> , observations macro et microscopiques en laboratoire.	Darroch Moore et William Moore.



Ancienne trogne : Chaque année où le bois est récolté, est retranscrite dans les cernes de croissance.



Un vieux chêne : Croissance remarquablement régulière, mais il commence à s'affaiblir depuis 1990.

Module 3 : Utilisation des loupes binoculaires et microscopes

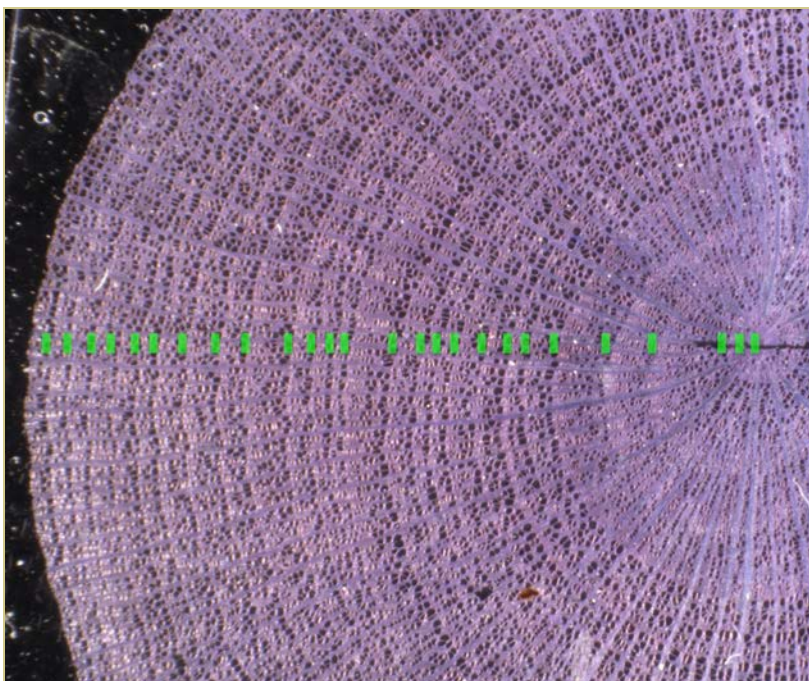
Objectifs

1. Savoir utiliser le microtome.
2. Savoir colorer des échantillons.
3. Savoir lire des cernes compliqués au microscope.
4. Savoir mesurer précisément les cernes à la loupe binoculaire et au microscope.

Contenu

- Utilisation du microtome.
- Techniques de coloration d'échantillons.
- Utilisation des réticules et de la lumière polarisée avec la loupe et le microscope.

Durée	Méthodes pédagogiques	Intervenants
4 h	Exposés en salle. T.P. et observations macro et microscopiques en laboratoire.	Darroch Moore et William Moore.



Racine d'environ 3cm de diamètre d'un tilleul :

La vascularité semi-diffuse de cet arbre et l'épaisseur des cernes nécessitent l'utilisation d'un microtome et d'un microscope.

Sur cet échantillon 26 cernes de croissance sont dénombrés.

Module 4 : La dendrochronologie avec les pénétromètres

Objectifs

1. Savoir utiliser les pénétromètres pour réaliser une dendrochronologie.
2. Savoir utiliser les logiciels Decom Sci et PD Tool Pro.
3. Connaître les limitations de ces outils.

Contenu

- Comparaison entre les pénétromètres.
- Analyse des cernes avec les logiciels.
- Comparaison avec une analyse par carottage.

Durée	Méthodes pédagogiques	Intervenants
4 h	Exposés en salle. T.P. <i>in situ</i> . T.P. en salle.	Darroch Moore et William Moore.



Résistographe R650-RA



Rési PD400

Module 5 : Réaliser une analyse dendrochronologique par tableur

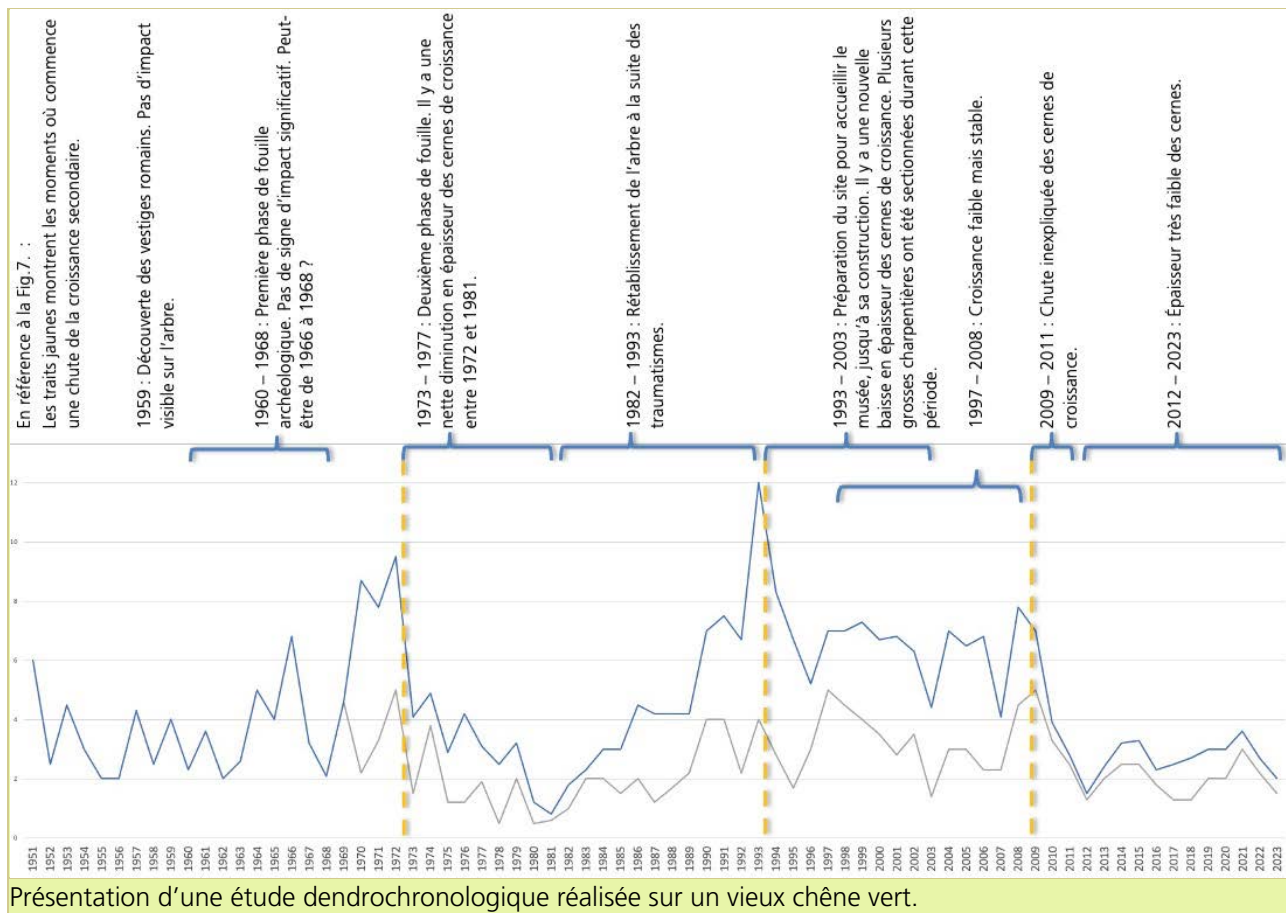
Objectifs

1. Savoir retranscrire les mesures et créer des graphiques à l'aide d'un tableur.
2. Savoir interpréter les cernes de croissance.
3. Savoir analyser les cernes et les corrélérer avec des événements.

Contenu

- Repérer les événements marquants retranscrits dans les cernes de croissance.
- Récupérer les données environnementales, climatiques et traumatiques.
- Réalisation et présentation d'une analyse dendrochronologique.

Durée	Méthodes pédagogiques	Intervenants
4 h	Exposés et travaux pratique en salle.	Darroch Moore et William Moore.



Module 6 : Utilisation des logiciels dédiés

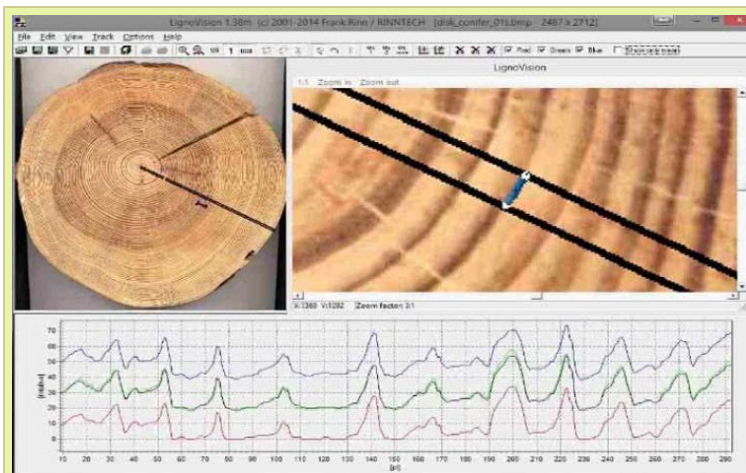
Objectifs

1. Connaître les logiciels dédiés à la dendrochronologie : LignoVision et TSAP-Win de Rinntech.
2. Savoir utiliser un scanner pour photographier les échantillons.
3. Savoir utiliser des photos et logiciels pour la mesure des cernes de croissance.
4. Savoir interpréter les graphiques réalisés.

Contenu

- Présentation des logiciels dédiés à la dendrochronologie.
- Les clés pour croiser les courbes dendrochronologiques.

Durée	Méthodes pédagogiques	Intervenants
4 h	Travaux pratiques en salle.	Darroch Moore et William Moore.



LignoVision de RinnTech : Logiciel pour la mesure des cernes de croissance via une photo.



TSAP-Win de RinnTech : Logiciel pour le croisement des données dendrochronologiques.

XVII DENDROCHRONOLOGIE - DEROULEMENT

Jour I	Jour II	Jour III	Jour IV
Matin : 09.00 – 12.30	Matin : 08.30 – 12.30	Matin : 08.30 - 12.30	Matin : 08.30 - 12.30
Laboratoire	Laboratoire	Sortie	Laboratoire
<p>Introduction à la dendrochronologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origine et historique de la science • Les différentes utilités de la dendrochronologie • La dendrochronologie pour les arboristes <p>Anatomie des cernes de croissance</p> <p>Les quatre types de bois, vus macro et micro :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le bois des conifères • Arbres à zones poreuses • Arbres à pores diffus • Arbres à bois intermédiaires <p>Critères d'identification des cernes vus macro et micro :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Par les rayons • Par l'eau iodée • Par techniques diverses <p>Reconnaissance des faux cernes</p>	<p>Utilisation des microscopes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de préparations au microtome • Observations et mesures à la loupe binoculaire • Observations et mesures au microscope <p>Informatique : le tableur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retranscription des mesures • Création de graphiques <p>Corrélation avec des événements environnementaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Climatiques • Travaux impactant racines • Conduite (élagage) 	<p>Utilisation des photos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technique de scan des échantillons pour produire des images <p>Utilisation des logiciels dédiés</p> <ul style="list-style-type: none"> • LignoVision et utilisation de photos pour la prise de mesures • STAP-win pour analyse des données <p>Travaux pratiques :</p> <p>Réalisation d'une étude individuelle ou en binôme, du prélèvement à la présentation des résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvement et préparations • Mesures • Interprétations 	<p>Les cas de figures complexes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbres fortement traumatisés • Les bois dégradés <p>Présentations des résultats des travaux pratiques et corrections</p> <p>Études de cas</p>
Après-midi : 14.00-17.30	Après-midi : 14.00-17.30	Après-midi : 14.00-17.30	Après-midi : 14.00-16.00
Sortie et laboratoire	Sortie	Laboratoire	
<p>Carottage et/ou prise de rondelle de bois</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparation d'échantillons • Comptage des cernes • Méthode de mesure simplifiée • Interprétations et présentations <p>Utilisation du microtome</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de préparations au microtome • Observations au microscope 	<p>Dendrochronologie par pénétromètre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Rési PD-400 • Le résistographe Rinntech • Les limitations <p>Logiciel de mesure des pénétromètres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PD Tool Pro. IML • Decom. Rinntech 	<p>Travaux pratiques :</p> <p>Réalisation d'une étude individuelle ou en binôme, du prélèvement à la présentation des résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvement et préparations • Mesures • Interprétations 	<p>Présentations des résultats des travaux pratiques et corrections</p> <p>Études de cas</p> <p>QCM</p> <p>Évaluation de l'atelier</p>